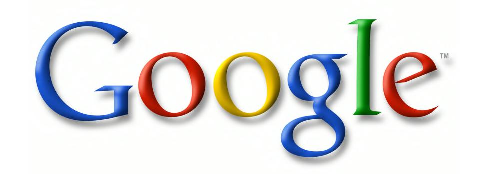


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

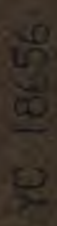
+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



TN
936
K7




EXCHANGE
SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

Tc
ersch
4
K 8

Kleinasiatische Smirgelvorkommnisse.

Mit einer Karte.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT LEIPZIG

Vorgelegt von

Rudolf Krämer

aus Freiberg i. Sa.



Berlin
Verlag von R. Trenkel
1907.

TN936
K7

Angenommen von der III. Sektion auf Grund der Gutachten der Herren Zirkel und Credner.

LEIPZIG, den 17. Januar 1907.

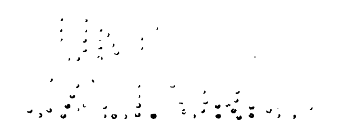
Der Procancellar.
Des Coudres.

M. N. D.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Einleitung	5
Literaturangabe	7
Historisches	9
Géologisches und Statistisches	10
A. Beschreibung der einzelnen Smirgelgemengteile	12
B. Beschreibung der verschiedenen Smirgelvorkommnisse	30
1. Smirgel aus der Umgebung von Azizié	30
2. Smirgelvorkommen am Samsun Dag	34
3. Smirgel aus der Umgebung von Alájali	35
4. Smirgelvorkommen südlich des unteren Mäander	40
5. Smirgel aus der Umgebung des oberen Mäander	45
C. Genetische Auffassung	49

251866



Einleitung.

Die in den Jahren 1900—1902 und 1904 von Herrn Professor Dr. A. Philippson im Auftrage der „Hermann und Elise geb. Heckmann-Wentzel Stiftung“ der Königl. Preuß. Akademie der Wissenschaften unternommenen Forschungsreisen im westlichen Kleinasien hatten sich die Untersuchung der geographischen und geologischen Verhältnisse dieses Landes zum Ziele gesteckt. Herr Professor Dr. Philippson hatte die Freundlichkeit, Herrn Geheimen Rat Professor Dr. F. Zirkel einen Teil des auf diesen Reisen gesammelten ungemein umfangreichen Gesteinsmaterials, welcher ein spezielles mineralogisch-petrographisches Studium besonders wünschenswert erscheinen ließ, zur weiteren Bearbeitung zu überlassen. Dadurch wurde es nun dem Verfasser vorliegender Arbeit ermöglicht, eine genauere Untersuchung der von Prof. Philippson besonders auf seinen in den Sommern 1901 und 1904 ausgeführten Forschungsreisen im westlichen Kleinasien gesammelten S m i r g e l p r o b e n vorzunehmen. Der Bearbeiter hält seine Aufgabe für gelöst, wenn es ihm gelungen ist, einen kurzen Überblick über die mineralogisch-petrographische Beschaffenheit der vorliegenden kleinasiatischen Smirgel gegeben zu haben, woran sich dann noch der Versuch reiht, der



Frage nach dem Ursprung derselben etwas näher zu treten.

An dieser Stelle möchte ich zunächst die Gelegenheit ergreifen, Herrn Professor Dr. A. Philippson für die Überlassung des Materials zu vorliegender Arbeit, sowie für zahlreiche Mitteilungen topographischer und geologischer Art meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Ebenso bin ich Herrn Hofrat Professor Dr. Tschermak in Wien, welcher mir freundlichsterweise die bei seiner klassischen Untersuchung über den „Smirgel von Naxos" benutzten Dünnschliffe zum Zwecke der Vergleichung zu überlassen die Güte hatte, in hohem Grade erkenntlich. Vor allem aber sei es mir endlich noch gestattet, Herrn Geheimen Rat Professor Dr. F. Zirkel für vielfachen Rat und Beihilfe bei der Bearbeitung herzlich zu danken. Ebenfalls spreche ich dem Assistenten des mineralogischen Instituts, Herrn Professor Dr. Reinisch, für seine Unterstützung meinen Dank aus.

Bevor auf die eingehendere Beschreibung der Smirgelvorkommnisse übergegangen wird, ist es vielleicht angebracht, eine Zusammenstellung der Literatur — soweit sie dem Verfasser bekannt wurde — zu geben, die bis jetzt über die Lagerstätten von eigentlichem Smirgel besteht.

1848. P. v. Tschihatscheff, Sur le gisement de l'émeri dans l'Asie Mineure. Comptes rendus. 20. März. S. auch Jahrb. für Mineralogie, pag. 215.

1850. Landerer, Smirgel von Naxos. Neues Jahrb. f. Mineralogie, pag. 681.

1850—51. Lawrence Smith, On Emeryn Asia Minor. American Journal of Science and Arts. Second Series vol. X, pag. 354 u. vol. XI, pag. 53.

1854. v. Kokscharow, Russische Mineralien. Ermans Archiv, XIII, 324 ff. Ausz. Neues Jahrb. für Mineralogie, pag. 453.

1856. Rumpf, Bayrischer Smirgel. Buchners Repert. f. Pharm. IV, pag. 405.

1865. Ch. Jackson, Über ein bauwürdiges Lager von Smirgel bei Chester in Massachusetts. Comptes rendus LX, pag. 421.

1866. Lawr. Smith, On the Emery Mine of Chester, Hampden County, Mass., with remarks on the nature of Emery, and its associate minerals. Silliman Amer. Journal XLII, No. 124, pag. 83—93.

1868. K. Ritter v. Hauer, Über den Smirgel aus Smyrna. Jahrb. d. k. k. Reichsanstalt in Wien, pag. 102.

1868. P. d. Tschihatscheff: Asie Mineure, Description physique de cette Contrée. Géologie I. Paris. Quatrième partie.

1870. F. Zirkel, Mikrostruktur des Smirgels. Neues Jahrbuch für Mineralogie, pag. 822.

1873. Genth, Corundum, its Alteration and associated Minerals. American Philos. Society Bd. XIII, pag. 361 und Bd. XX, pag. 381.

1884. Schalch, Smirgel vom Ochsenkopf. Erläuterung z. Sekt. Schwarzenberg der geol. Übersichtskarte des Kgr. Sachsen.

1884. R. Jagnaux, Analyse d'émeris. Bull. soc. min. de France, Bd. VII, pag. 159.

1890. Genth, On a new occurence of Corundum in Patrick Co., Va. Amer. Journ. of Sc. Third Series, 39, pag. 47.

1893. L'Industrie Minérale de Grèce. Rapport pour l'exposition de Chicago. Athènes, pag. 18 ff.

1894. A. Gobantz, Die Smirgellagerstätten auf Naxos. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Nr. 13, pag. 143—147.

1895. G. Tschermak, Über den Smirgel von Naxos. Mineral. u. petrogr. Mitteilungen. Bd. XIV, pag. 311.

1895. A. Liebrich, Beauxit und Smirgel. Zeitschrift für praktische Geologie, pag. 275.

1898. Thomae, Vorkommen und Gewinnung des Smirgels. Berg- u. Hüttenmännische Zeitung. 57. Jahrgang., pag. 256—257.

1901. A. Philippson, Beiträge zur Kenntnis der griechischen Inselwelt. Ergänzungsheft Nr. 134 zu Petermanns Mitteilungen. Gotha 1901, pag. 77 f.

1901. Weiß, Kurze Mitteilungen über Lagerstätten im westlichen Anatolien. Zeitschrift f. prakt. Geologie. IX. Jahrg., pag. 249 bis 263 u. Neues Jahrb. für Mineralogie 1903 I, pag. 449.

1901. J. H. Pratt, Die Korundvorkommen der Vereinigten Staaten. Bull. of the U. S. Geol. Surv. 180, pag. 98.

1902. The Production of Abrasive Materials. Mineral Resources of the U. S. Calendar Year 1901, pag. 22.

1904. Simmersbach, Die nutzbaren mineralischen Bodenschätze in der kleinasiatischen Türkei. Zeitschrift f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuß. Staate, pag. 515—557.

1906. Papavasiliu, S. A., Über die Geologie von Naxos und seine Smirgellagerstätten. Vorläufige Mitteil. A. Der geologische Bau von Naxos. Archimedes, Nr. 5, Septemberheft 1905, pag. 33—57. Ref. Geol. Centralblatt, Bd. VII, Nr. 9. B. Die Smirgellagerstätten. Archimedes, Nr. 9, Januarheft 1906, pag. 77—81. Ref. Geol. Centralblatt, Bd. VIII, Nr. 4.

Historisches.

Eingangs sei es zunächst gestattet, einen kurzen geschichtlichen Abriß des „kleinasiatischen Smirgelabbaues“ zu geben. — Die Auffindung der kleinasiatischen Smirgellager ist, wie gleicher Beispiele aus der Geschichte der Entdeckungen zahlreiche bekannt sind, ein Werk des Zufalls. Lawrence Smith, einem amerikanischen Mineralogen, gebührt das Verdienst, reiche Korundlagerstätten, deren analoges Vorhandensein bis zu jener Zeit nur auf der griechischen Insel Naxos (Smyrnasmirgel) und auf Samos (Entdeckung durch den namhaften Botaniker Tournefort auf seinen Reisen in Griechenland und Kleinasien 1700—02) bekannt war, auch in diesem Gebiete erschlossen und erforscht zu haben. Nach Smith wurde diese zufällige Entdeckung des Smirgels gelegentlich seines Verweilens in Smyrna bewerkstelligt, wohin er im Auftrage der türkischen Regierung gesandt worden war. Ein kleinasiatischer Schleifer, der die Gewohnheit hatte, seine Räder mit den schweren Smirgelklumpen zu belasten, hatte die Stücke ungefähr 20 Meilen von Smyrna entfernt, aufgelesen. Smith fand sie bei ihm und erkannte sie sofort als Smirgel. Von der Wichtigkeit dieses Vorkommens (die Tonne Naxossmirgel kostete zu jener Zeit bis 144 Dollars) überzeugt, machte er sofort der osmanischen Regierung von dieser glücklichen Wahrnehmung Mitteilung, die auch bereits im Jahre 1847 unter seiner Leitung eine Expedition zur Erforschung der kleinasiatischen Smirgellager aussandte. Die Hoffnungen, die die Türkei auf diese Expedition setzte, wurden nicht getäuscht. Große Smirgellager,

zuerst die am Gümüsch Dag, einem Gebirge 15 km südlich von Ephesos, denen weitere in dem Villayet von Aidin gelegene folgten, wurden aufgefunden. Anfangs waren zwar die Erfolge des kleinasiatischen Smirgelabbaues nicht sehr glücklich und bedeutend, indem die Anzahl der Lagerstätten nur gering und deren Abbau nur unterirdisch vorzunehmen war. Erst 20 Jahre später, als nach und nach die überaus zahlreichen Lager entdeckt worden waren, wo das Gesuchte sich in reicher Fülle, zum Teil fast zutage liegend, darbot, vermochte die Gewinnung in erfolgreiche Konkurrenz mit dem Naxossmirgel zu treten, die sie auch heute noch behauptet. Nach einem Ausstellungsberichte von Chicago soll der naxische Smirgel allerdings besser als der kleinasiatische sein, eine Behauptung, die man auf Grund eines mikroskopischen Vergleichs mehrerer Smirgelproben von angeblich gleicher Qualität, die beiden Vorkommnissen entstammen, ohne weiteres bestätigen muß. Denn nie treten in den als erste und zweite Qualität bezeichneten Naxossmirgeln noch derartige Mengen der verschiedensten den Wert herabsetzenden Glimmer und Chloritoidmineralien neben dem erwünschten Gemengteil Korund auf als in entsprechenden kleinasiatischen Qualitäten.

Geologisches und Statistisches.

Der kleinasiatische Smirgel tritt, wie es ja für Einlagerungen in der archäischen Formation charakteristisch ist, in Form lentikulärer Massen inmitten des mächtigen weißen bis bläulichen Marmors auf, der im Südwesten Kleinasiens die Gneisse und kristallinen Schiefer der

großen lydisch-karischen kristallinischen Masse überlagert und diese im Westen und Süden in zusammenhängender Zone von der Gegend von Ephesos über Milas, Meseole zum Karindjali und Baba Dag (bei Denisli) umzieht. Ein großer Teil des Smirgels, meist aber minderwertiges Material, wird auf sehr billige Weise auch am Fuße von Gehängen aus dem Gebirgsschutt gewonnen, der oft überwiegend aus Smirgelblöcken besteht, die in die sog. terra rossa, einem Verwitterungsprodukt des Marmors, eingebettet liegen. Der wichtigste Verschiffungsort ist Smyrna; dorthin wird der meiste Smirgel mit der Eisenbahn von der Station Azizié, der Bahn Smyrna - Aidin (südlich von Ephesos), gebracht. In Azizié, das auf der Paßhöhe zwischen Ephesos und der Mäanderebene liegt, befindet sich das große Smirgellager des Mr. Abbot, der bei weitem die meisten und wichtigsten Smirgelgruben Kleinasiens besitzt. Hier wird der Smirgel für den Kauf sortiert und nach der Reinheit des Materials in I., II. und III. Qualität unterschieden. (Die erste Qualität ist die beste, die zweite die gewöhnliche gangbare Ware, die dritte die minderwertige, aber noch verkäufliche.) In jeder Qualität wird wieder grobes und feines Korn, große und kleine Stücke, rote und graue Farbe des Verwitterungsüberzuges unterschieden und je nach dem Wunsche der Abnehmer geliefert. Die weitere Verarbeitung der Smirgelstücke findet erst in Europa seitens der Käufer statt. Nach Thomae variierte 1898 der mit der Qualität wechselnde Wert des Smirgels in Smyrna zwischen 2 £ 10 sh bis 3 £ 15 sh pro Tonne.

A. Beschreibung der Smirgelgemengteile.[1]

Korund.

Der Hauptgemengteil, der Korund, dessen mehr oder minder reichliches Auftreten den Wert des Smirgels bestimmt, repräsentiert sich im Dünnschliff in lichtblaugrauen bis dunkelblauen (wobei das Pigment oft wolkig verteilt ist), zumeist aber farblosen, rundlichen Körnern und scharfen Kristallen; letztere liegen vornehmlich in Schnitten nach OR (0001), R $(10\bar{1}1)$, ∞ P 2 $(11\bar{2}0)$ vor, welche auf die Kombinationen ∞ P 2 . R . OR, sowie auf Zwillinge nach einer Fläche von R verweisen. Fast alle Individuen sind von zahllosen, teils regellos zerstreuten, teils der Gruppierung nach in gesetzmäßiger Beziehung zu Form und Wachstum des Korunds stehenden, opaken und pelluziden Interpositionen, deren später gedacht werden soll, stark getrübt. Vertikalschnitte zeigen

[1]) Die zur Untersuchung gelangten Präparate wurden in großer Vollkommenheit in der Werkstätte von Voigt und Hochgesang in Göttingen hergestellt. Das viele Schwierigkeiten bietende Material wurde nach Angabe genannter Firma in der Weise behandelt, daß zunächst einem flachen Smirgelfragment auf einer Eisenscheibe vermittelst Diamantpulver eine gröbere Bearbeitung zuteil wird und dann erst das eigentliche Dünnschleifen mit Karborund erfolgt.

deutlichen Dichroismus c=a farblos, a=c himmelblau bis dunkelblau. Basale Schnitte besitzen oft parallel ihrer sechsseitigen Umrandung in Gestalt geschlossener Polygone einen prächtigen Zonen- oder Schichtenbau. Die einzelnen äußerst dünnen Schalen, die sich um einen bläulichweißen bis farblosen Korundkern legen, kommen teils durch den Wechsel von blauen mit farblosen, teils durch die von dem blauen, diluten Pigment hervorgebrachten verschiedenen Farbentöne, endlich durch ihnen parallel eingestreute fremde Interpositionen, besser zur Geltung. Außer diesem in allseitig geschlossener Form auftretenden Zonenbau gab sich in Vertikalschnitten noch eine einseitige Schichtung parallel der Basis kund, die wiederum durch den bekannten Farbenwechsel der einzelnen Streifen besser hervortrat. Diese angeführte Beschaffenheit einzelner Korundindividuen scheint bei dem Korund von Naxos bei weitem nicht in solcher Vollkommenheit vorzuliegen.

Die meisten Basisschnitte zeigen eine deutlich einachsige Interferenzfigur. Optische Anomalien, die sich durch anscheinendes Öffnen des dunklen Kreuzes in zwei Hyperbeln zu erkennen gaben, wie sie A. v. Lasaulx [1]) bei Korund unter anderen mit dem zonaren Bau der Kristalle in Zusammenhang bringt, konnten bei den zonar struierten Korunden gleichfalls festgestellt werden. Aber auch bei homogenen, nicht zonar struierten, basalen Schnitten war zuweilen eine anscheinende Zweiachsigkeit wahrzunehmen, was wohl auf Rechnung des starken

---

[1]) Zeitschrift für Krist. u. Min. 10. Bd. 1885, pag. 345—65.

mechanischen Druckes, dem die betreffenden Korundindividuen ausgesetzt waren, zu stellen ist. Selbstverständlich ergaben sich optische Störungen auch bei denjenigen Korundindividuen, die sich bereits in einer Umwandlung in die später zu erwähnenden Substanzen befanden.

Die zahllosen Interpositionen rekrutieren sich vor allem aus Magnetitkörnern, Titaneisenleistchen, dunkelgrünen Spinellen und Rutilkriställchen. Einschlüsse mit einer unbeweglichen Libelle, in welchen Tschermak Glaseinschlüsse anzunehmen versucht ist, konnten nicht beobachtet werden, doch dürfte auch das Dasein von hyalinen Interpositionen hier nach der Natur des Materials als wenig wahrscheinlich gelten. Als Gasporen, wie sie F. Zirkel im Korund nachwies, sind wohl winzige Hohlräume im Smirgel vom Bergwerk am Banas-Fluß anzusehen.

Von Interesse ist schließlich noch die Mikrometamorphose des Korunds, die meist an den Rändern anhebt, bei den zonar struierten Individuen parallel den Zonen weitergreift, oft aber auch zunächst auf den durch vorhergegangene mechanische Deformationen hervorgebrachten Sprüngen und Klüftchen sich ins Innere zieht, wo sie den Korundkern gewissermaßen aufzehrt und dann erst auf die peripherischen Teile übergreift. Dieser Umwandlungsprozeß geht so weit, daß endlich der ganze Korundkristall bald mit Erhaltung seines ehemaligen Umrisses, bald unter vollständigem Verschwinden desselben eine stark lichtbrechende, farblose und wasserhelle, stetig ausgedehnte Substanz ergibt.

Das Neubildungsprodukt erweist sich durch die später zu erwähnenden optischen und kristallographischen Eigenschaften in den meisten Fällen als unzweifelhafte Diasporsubstanz (AlO . [OH]). Diese Umwandlung des Korunds in Diaspor, die mikroskopisch sehr gut verfolgt werden kann, ist bereits künstlich von St. J. Thugutt[1]) dadurch bewirkt worden, daß er längere Zeit Wasser von ca. 230° auf Korund einwirken ließ, wobei letzterer bis 5,14 % H_2O aufnahm. Wenn Lawr. Smith bei der Analyse des Korunds einen Wassergehalt auffand, diesen aber nicht zu deuten vermochte wie aus den folgenden Worten: „I would remark that great pains was used to ascertain whether the water might not be due to the presence of diaspore or some other hydrate of alumina; but after the most careful and repeated examination, this has been decided in the negative" ersichtlich ist, so ist dies vermutlich dadurch zu erklären, daß der bei der Erhitzung Wasser abgebende Diaspor nur mikroskopisch mit dem Korund verbunden war, was im Jahre 1850 noch nicht wahrgenommen werden konnte. In einigen Fällen vermag wohl auch Hydrargillit (Al_2O_3 . 3 H_2O) als Verwitterungsprodukt des Korunds zu restieren, den bereits Smith als Smirgelgemengteil angibt. Außer beiden dürfte wohl die Umwandlung des Korunds in Margarit, Muscovit und Chloritoid ebenfalls kaum zweifelhaft sein. Daß auch der Spinell, Disthen, Turmalin usw., die übrigen Gemengteile des Smirgels, gleichfalls sekundäre Produkte sind, hervorgegangen aus dem Korund,

---

[1]) Mineralchem. Studien, pag. 128. Dissert. Dorpat 1891 und Neues Jahrb. für Mineralogie 1893, pag. 12.

ist mit vieler Wahrscheinlichkeit anzunehmen, da sie auch bereits von verschiedenen Autoren[1]) als Neubildungen aus Korund beobachtet wurden. Eine direkte genetische Beziehung dieser letzten Mineralien mit dem Korund konnte jedoch in dem vorliegenden Material nicht nachgewiesen werden.

Eisenerze.

Unter den überaus reichlich vertretenen Erzen steht Magneteisen an erster Stelle. Zu ihm gesellen sich Titanmagneteisen, Titaneisen, Pyrit und Buntkupfererz (Buntkupferkies), sowie deren Umbildungen in Brauneisenerz (Limonit) und Eisenglanz (Hämatit).

Der Magnetit, meist in Körnerform, zuweilen auch in rhombischen und quadratischen Kristalldurchschnitten von winziger Kleinheit bis zu 4 mm Größe, ist jedem der den Smirgel zusammensetzenden Mineralien regellos oder auch gesetzmäßig eingelagert. Mitunter ist er in parallelen augenähnlich die Korundkörner umschmiegenden Lagen angereichert. Durch Bildung zarter Leukoxenumrandungen erweist er sich hier und da als Titanmagneteisen. Oft erfüllt er als Verwitterungsprodukt, neben der später zu erwähnenden Rutilmasse, die die Gemengteile durchziehenden Äderchen und Spaltrisse, was ein deutliches Hervortreten letzterer zur Folge hat. Körner und Kristalleinlagerungen von Korund, Chlori-

[1]) Siehe vor allem Genth, Über Korund, seine Umwandlungen und die ihn begleitenden Mineralien. Journal für prakt. Chemie, Bd. 9, 1874.

toid, Diaspor, Rutil, Margarit, Muscovit und grünem Spinell sind nicht selten, mitunter in größeren Magnetitindividuen so häufig, daß diese, wie bereits Tschermak erwähnt, „siebartig" durchbrochen erscheinen.

Das Titaneisen, dessen Vorhandensein im Naxossmirgel von Tschermak nicht erwähnt wird, ist in manchen kleinasiatischen Smirgelvorkommnissen nur sporadisch, in anderen ziemlich häufig in Form sechsseitiger Täfelchen und scharfkantiger, oft zerbrochener Leistchen, zuweilen auch in den so charakteristischen „zerhackten Gestalten" zugegen. Sowohl die sekundäre Entstehung des Rutils aus Titaneisen oder titanhaltigem Magneteisen, als ferner der durch wiederholte HCl-Ätzung von Smirgelpulver erzielte große Rückstand von Eisenerzen legen wohl die Vermutung nahe, daß auch ein ziemlich großer Teil der für Magneteisen gehaltenen opaken Körner im Smirgel dem Titaneisen resp. Titanmagneteisen zugerechnet werden muß (s. Rutil). Bei verwitterten Titaneisenindividuen wird die lamellare Zwillingsbildung nach R sichtbar, eine Erscheinung, die ja von dem in zersetzten Diabasen auftretenden Titaneisen her genugsam bekannt ist. Dieselben Interpositionen, die bereits bei Magnetit Erwähnung fanden, sind auch dem Titaneisen nicht fremd.

Pyrit ist bereits im Handstück als gelbe Körnchen im Smirgel vom oberen Mäander zu erkennen.

Buntkupfererzkörner sind durch ihren bei abgeblendetem Lichte deutlichen Stich ins Bläuliche leicht von den Eisenerzkörnern zu unterscheiden.

Brauneisenerzmassen (Limonit), in den Proben von Azizié als gute sechsseitige Pseudomorphosen nach Rhombendodekaedern von Magnetit enthalten, und Roteisenerz (Hämatit) charakterisieren sich als sekundäre Bildungen aus genannten Erzen und bedingen bei feiner Verteilung oft eine ziemlich intensive gelbe Färbung der übrigen Smirgelgemengteile.

Chloritoid (Ottrelith).

Dieser Sprödglimmer, bereits makroskopisch als rundliche, glimmerähnliche, grünliche Schüppchen zu erkennen, tritt in einigen Smirgelproben in annähernd demselben Mengenverhältnis wie der Korund selbst auf und verleiht dann dem Gestein einen bläulichgrünen Schimmer. Neben scharf kristallographisch begrenzten Schnitten nach $\infty P \infty$ und OP mit guter Spaltbarkeit nach OP beteiligen sich wellig gebogene, auch irregulär konturierte und ausgefranste Täfelchen und Flitterchen an der Bildung des Smirgels, während Körnerformen einsprenglingsartig den übrigen Gemengteilen, vornehmlich den größeren Magnetitkomplexen, beigemengt sind. Mitunter finden sich auch Parallelverwachsungen von Chloritoidindividuen mit Margarit- und Muskovitleisten. Sanduhrformen wurden hier nicht beobachtet, ebensowenig wie im Naxossmirgel. Bei einer Schliffdicke von 0,05 mm zeigen einige Chloritoidblättchen, nach den Schwingungsrichtungen orientiert, sehr starken Pleochroismus, welcher sich durch Kombination mit Vertikalschnitten ergibt als: $\mathfrak{a}$ (parallel der Achsenebene)

ölgrün, b (senkrecht dazu) pflaumenblau und c gelbgrün, andere nur schwachen. Der Achsenwinkel 2 E, gemessen mit dem Okularmikrometer, ergab sich im Mittel als 90°. Oft erfüllt auch durch Brauneisen gelblich gefärbte Chloritoidsubstanz neben Glimmermineralien die das Gestein durchziehenden Spältchen. Vor allem aber auffallend bei der mikroskopischen Betrachtung sind die bereits von A. Cathrein[1]) im Chloritoidschiefer von Grossarl beobachteten Verwachsungen und Durchwachsungen meist mehrfach nach 001 verzwillingter Chloritoidlamellen (Auslöschungsschiefe von 15° bis 0° gegen die Normale auf die Basis) zu garben- und bündelförmigen, oft fächerbildenden Aggregaten. Anklänge an sphäroidische Bildungen, wobei ein Chloritoid oder Korundkristall als Ansatzzentren für die bald tangential, bald radiär gestellten Chloritoidindividuen dienten, vermochten gleichfalls festgestellt zu werden. Öfter zeigte sich jedoch nur eine konzentrisch-schalige, zuweilen auch krummschalige Struktur des Chloritoids ohne innerliches Ansatzzentrum.

Von interponierten kristallinischen Partikeln verdienen Korund, Muscovit und Margarit, zuweilen Verwachsungen beider, Eisenerze, vor allem aber Haufwerke zierlicher Rutilkriställchen, zentral oder peripherisch angeordnet, oft auch durch das ganze Individuum zerstreut, eine Erwähnung. Kompakte Rutilsubstanz, vermengt mit Brauneisen, ist es auch, welche die das Chloritoidindividuum durchziehenden Spalten ausfüllt.

---

[1]) Tschermaks min. und petrogr. Mitteilungen 1887, 8, pag. 331 bis 337.

Diaspor,

wie bereits erwähnt wurde, ohne Zweifel das Resultat der Wasseraufnahme des Korunds, bewirkt durch die Häufigkeit seines Auftretens in manchen der vorliegenden Smirgel eine vollständige Alteration des Gesteinscharakters. Er ist ausgezeichnet durch hohe Lichtbrechung und überaus lebhafte Interferenzfarben, meist ohne jeden Pleochroismus, zuweilen mit schwachem; ferner durch die zwar selten vorhandene, aber ausgezeichnete Spaltbarkeit nach $\infty \breve{P} \infty$ (010) und ∞P (110) und seine stets gerade Auslöschung. Alle diese optischen Eigenschaften, verbunden mit einem Vergleich des Schemnitzer Diaspors, lassen an diesem sekundären Produkte die Stellung der Diagnose auf Diaspor nicht schwer fallen. Eine Verwechslung der mit guten Spaltrissen versehenen Diasporindividuen mit Margarit ist, wie Tschermak bereits erwähnt, zuweilen beim ersten Anblick leicht möglich. Jedoch unterscheidet sich der Diaspor von diesem stets durch seine gerade Auslöschung (die Auslöschungsschiefe des Margarits beträgt 5—9°) und ferner durch seine optische Orientierung, indem seine Achsenebene in der Ebene der vollkommensten Spaltbarkeit 010 liegt, die spitze Bisektrix positiv ist und $c = a$. Außerdem zeigt der Diaspor eine erheblich stärkere Doppelbrechung als der Margarit. Die größeren Diasporindividuen sind meist automorph ausgebildet; vor allem wurden regelmäßige Schnitte nach dem Brachypinakoid (010) und dem Prisma (110) beobachtet. Die kleineren Individuen hingegen sind in Ge-

stalt unregelmäßiger Schüppchen und konvergentfaseriger Nädelchen dem Gesteinsgewebe eingestreut. Vollständige, reine Pseudomorphosen des Diaspors nach der Muttersubstanz gehören zu großer Seltenheit, meist werden sie durch restierende Korundsubstanz unterbrochen, wobei der ehemalige äußere Umriß des betreffenden Korundindividuums oft auch noch erhalten ist. Verwachsungen mit farblosen Disthenblättchen, Muscovit- und Margaritleistchen werden in einigen Fällen angetroffen. Auch Durchwachsungen von Eisenerzkomplexen mit Diaspornadeln sind hier und da nachzuweisen. Hand in Hand mit der Umwandlung des Korunds in Diaspor geht die der interponierten titanhaltigen Eisenerze in Rutil, dessen Kristalle in großen Schwärmen den Diaspor erfüllen.

Margarit.

Oft als Ausblühung in Form rundlicher, glänzender, weißer Schüppchen auf einigen Smirgelfragmenten bereits mit bloßem Auge wahrzunehmen. Im Dünnschliff zeigt er sich in Blättchen und Leisten verschiedener Breite und läßt in Vertikalschnitten meist eine ausgezeichnete Spaltbarkeit parallel OP (001) erkennen. Von dem mit ihm vorkommenden, sehr ähnlichen Muscovit, der aber in den meisten Proben an Menge gegen ihn zurücktritt, unterscheidet er sich durch seine stets größere Auslöschungsschiefe gegen die basische Spaltbarkeit (5^0—9^0), ferner, wie Tschermak bereits erwähnt, durch seine stärkere Lichtbrechung und schwächere Doppelbrechung. Es sei auch hier noch der weitere

Befund Tschermaks angeführt, wonach eine ziemlich sichere Bestimmung des Margarits an geeignetem Material auf optischem Wege bewirkt werden kann: „An leistenförmigen Durchschnitten beobachtet man häufig den Austritt einer positiven Mittellinie, wobei die Achsenebene senkrecht zur Spaltbarkeit ist; die basalen Schnitte liefern ein deutliches Achsenbild mit negativer Mittellinie und kleinem Achsenwinkel, Dispersion $\varrho > v$." Die Ähnlichkeit mancher Margarit- und Muscovitindividuen geht allerdings zuweilen so weit, daß eine Unterscheidung beider auf optischem Wege nicht immer möglich ist. Mikrochemische Reaktionen, die über das Vorwalten von Kalk oder Kali Aufschluß geben, sind an den Gemengteilen der Präparate kaum auszuführen. Möglicherweise existieren auch Übergangsglieder zwischen beiden Glimmerarten, welche mit ihren Charakteren in der Mitte stehen. — Feine Spältchen im Korund sind oft mit Margarit ausgefüllt. Es liegt daher die Annahme sehr nahe, falls man auch noch die von Genth und Smith nachgewiesenen Überzüge und Umhüllungen von Korund mit Margarit (nach Genth auch Pseudomorphosen von Margarit nach Korund) berücksichtigt, daß der Margarit wie der ihm sehr ähnliche Muscovit, der ihn mitunter vertritt, gleichfalls ihre Entstehung aus dem Korund genommen haben.

Muscovit.

Ein Teil des hellen Glimmers, wie bereits erwähnt wurde, erweist sich durch seine schwächere Lichtbrechung, aber stärkere Doppelbrechung dem Margarit

gegenüber, vor allem aber durch seine nie 2^0 übersteigende Auslöschungsschiefe gegen die basischen Spaltrisse als Muscovit oder, wie seine feinschuppige, zuweilen zartbüschelige Ausbildung nach Delesse bezeichnet wird, als Damourit. Er findet sich oft in Gestalt größerer Blättchen, mitunter in inniger Vergesellschaftung mit Korund und muß gewiß, zumal Genth höchst interessante Pseudomorphosen von Damourit nach Korund aus den Damouritschiefern des Laurens Distrikt, Südkarolina, bereits nachgewiesen hat, als sekundäres Produkt des letzteren auch im Smirgel angesehen werden. Tschermak vermutet ebenfalls in dem Auftreten von Muscovit in Höhlungen von Korundkristallen eine beginnende Pseudomorphose dieses Glimmers nach den letzteren. Ein Mineral, welches sich makroskopisch mit Smiths sog. Ephesit vom Gümüsch-Dag bei Ephesus vergleichen ließe, war in dem zur Verfügung stehenden Material nicht zu beobachten. Dasselbe besteht nach den Untersuchungen von Brush und Genth aus Resten von Korundkörnern, vermengt mit Fibrolith als Umwandlungsprodukt derselben und außerdem noch mit damouritischem Kaliglimmer, welcher wiederum aus dem Fibrolith hervorgegangen sei. Ein solches Zwischenstadium von Fibrolith bei der Umwandlung von Korund in Kaliglimmer konnte nirgends wahrgenommen werden.

Rutil.

Als solcher sofort bei der optischen Prüfung durch seine gelbe oder ins Bräunliche ziehende Farbe, hohe

Brechungsquotienten, lebhafte Interferenzfarben und positiven Charakter der Doppelbrechung zu erkennen. Meist findet er sich als Interposition in Korund, Diaspor und Chloritoid in einer Fülle winziger modellscharfer, prismatischer, einfacher Kriställchen, teils als Kombinationen von ∞ P (110) · ∞ P ∞ (100) · P (111) und ∞ P 2 (120) · P (110), teils in den bekannten Kniezwillingen nach P∞ (101) und Herzzwillingen nach 3 P∞ (301), mitunter endlich auch in Körnern und in kompakter Gestalt als Ausfüllmasse der die erwähnten Mineralien durchziehenden Spalten. Häufig werden bei stärkerer Vergrößerung in Prismenschnitten reichliche Zwillingslamellen nach P ∞ sichtbar.. Prächtige „sagenitische Gitter" von größter Zartheit bis zu ziemlicher Breite und Dicke der einzelnen Leisten erweisen sich mit großer Wahrscheinlichkeit als aus den Unmengen vereinzelter mikroskopischer Rutileinschlüsse hervorgegangen. Ausnahmslos beginnt der Rutil sich erst bei der durch starke Druckwirkungen begünstigten Umwandlung des Smirgels einzustellen und vermehrt sich, unter deutlicher Verdrängung der Eisenerze, je nach dem Verwitterungsgrade des Gesteins. Darauf, daß der Rutil, wenigstens zum größten Teil, sekundärer Natur, insbesondere aus der Umbildung titanhaltiger Eisenerze hervorgegangen ist, deuten unzweifelhaft das Verschwinden der Eisenerze, sowie die regellosen und parallelen, keinesfalls primären, Verwachsungen von Titaneisen und titanhaltigem Magneteisen mit Rutilsäulchen, ferner die Bildung prächtiger Pseudomorphosen von Rutil nach Ilmenit.

Staurolith.

Ein in den Smirgeln aus der Umgebung von Azizié und des unteren Mäander ziemlich reichlich vorhandenes, stark lichtbrechendes, aber schwach doppelbrechendes Mineral erwies sich bei genauer Untersuchung als Staurolith. Neben gelblichen dichroitischen, vollständig einschlußfreien, länglichen, kleinen Körnern, die bis 0,42 mm groß werden, beteiligen sich vereinzelt größer vorkommende, kurze, rötlichbraune Vertikalschnitte von rechteckigen Konturen, deren Länge sich zur Breite wie 3:2 verhält, als auch Querschnitte mit ganz geringem Pleochroismus an der Zusammensetzung dieser Gesteine. Besonderes Interesse gewähren noch bis 0,24 mm lange Staurolithsäulchen in den kryptomeren Smirgel von Tschatalalan, wo sie in scharfer Ausbildung als Umrandung farbloser, spitz rhombischer und hexagonaler Schnitte von Granat dienen, mit ihrer Längsrichtung den Umrissen des letzteren stets streng parallel gelagert. Im Gegensatz zu den Staurolithindividuen anderer Smirgelproben sind letztere von reichlichen Interpositionen, wahrscheinlich Quarzkörnern und Glimmerschüppchen erfüllt, ganz ähnlich den von F. Zirkel aus der Bretagne beschriebenen.

Turmalin

ist ganz im Gegensatz zum Naxossmirgel ein überaus seltener mikroskopischer Gemengteil des kleinasiatischen Smirgels. Gutbegrenzte, bis 0,11 mm lange Säulchen, die gelegentlich durch verschiedene Ausbildung an ihren

Enden ihre hemimorphe Natur verraten, Körner von regellosen Sprüngen durchzogen, lappige Fetzen von dunkelblauer und blaugrüner Farbe mit kräftigem Pleochroismus sind nur spärlich einigen Proben aus der Umgebung von Azizié und Alajali eingestreut. Meist sind sie dem Korund oder Eisenerzkörnern angelagert, zuweilen auch eingelagert, während hingegen letztere Mineralien oft neben lichtgelblichen Rutilnädelchen in winzigen Körnern und Kriställchen dem Turmalin eingelagert sind und dann eine starke Trübung seiner Individuen hervorrufen.

Disthen.

Dieses Mineral tritt im Dünnschliff in vollständig farblosen Schnitten auf und zeigt bei der Untersuchung die bekannten Eigenschaften, vor allem schwache Doppelbrechung und schwächere Lichtbrechung als Korund, negativen Charakter der ersten Mittellinie und stetiger schiefe Auslöschung bezüglich der Spaltrichtungen, die es als Disthen charakterisieren. Die zuweilen mit Diaspor verwachsenen Disthenindividuen sind im Gegensatz zu den meisten übrigen Gemengteilen fast vollkommen frei von fremden mikroskopischen Partikeln.

Biotit,

ein sehr spärlich auftretender Gemengteil bildet größere Lappen, seltener auch kleinere Schüppchen. Meist ist er von grüner Farbe, was auf eine beginnende Umwandlung desselben in Chlorit hinweist, da auch im Innern noch frische, braune Biotitlamellen auftreten. Er

ist ebenfalls fast einschlußfrei, nur hier und da von einzelnen Margarit- und Titaneisenleistchen durchquert.

Spinell.

Flache, fleckige Körner und winzige Oktaeder von dunkelgrüner und saftgrüner Farbe sind in Korund eingebettet und stehen gewiß mit diesem in genetischem Zusammenhang. Auf Grund ihrer physikalischen Eigenschaften verweisen sie auf Spinell (Hercynit oder Pleonast). Gewisse Individuen besitzen neben der grünen Farbe auch fast farblose Stellen. Da dieser Spinell nur in geringer Menge vorhanden war und sein spezifisches Gewicht fast mit dem seines Wirtes (3,8—4) übereinstimmt, konnte an eine Isolierung desselben aus dem Smirgelpulver zum Zwecke einer qualitativen Analyse nicht gedacht werden. Aus diesem Grunde war es auch nicht möglich, die Angabe von Smith zu bestätigen, daß der von ihm makroskopisch wahrgenommene Spinell Zinkspinell (Gahnit, Automolit) sei.

Zirkon.

Stark lichtbrechende, vollkommene Kriställchen (viereckige Durchschnitte des Grundprismas, selten die sog. Hyazinthkombination $\infty P \infty \cdot P$ bisweilen vermag auch daran das Auftreten der Fläche $3P3$ konstatiert zu werden) und rundliche Körner, vereinzelt und aggregiert, mit hohem Relief und rauher Oberfläche geben sich auf den ersten Blick als Zirkon zu erkennen. Diese authigenen, kurz prismatischen, farblosen Zirkon-

kriställchen und rötlichen Körner sind nur als ganz akzessorische Gemengteile mancher Smirgel den Korund-, Muscovit- und Margaritindividuen eingestreut und oft von staubartigen Einlagerungen, deren Natur nicht festzustellen war, stark getrübt.

Granat.

Wasserhelle, isotrope, verschieden gestaltete viereckige und hexagonale Schnitte, mit den erwähnten gesetzmäßig angelagerten Staurolithsäulchen, deuten durch starke Lichtbrechung und unregelmäßige Spaltrisse auf Granat hin. Die mikroskopische Betrachtung läßt bei starker Vergrößerung erkennen, daß die Granatindividuen nicht homogen sind, sondern in sich, in Form von Flitterchen, Staurolithsubstanz beherbergen.

Calcit und Dolomit.

Körnige Individuen ohne die geringste Andeutung einer gesetzmäßigen Begrenzung, sowie divergentfaserige Aggregate geben sich durch die unter gekreuzten Nicols weißlichen Farben hoher Ordnung als Karbonate zu erkennen. Die Mehrzahl dieser Individuen charakterisiert sich durch die Zwillingsbildung nach $-{}^{1}/_{2}R$, sowie durch das Auftreten von Spaltrissen als Calcit. Wasserhelle, jeder Zwillingslamellierung entbehrende Schnitte und ohne hervortretende Spaltbarkeit legten bei der mikroskopischen Betrachtung die Vermutung auf Dolomit nahe, die sich auch bei Behandlung des Präparates mit der bekannten Lembergschen Reaktion (Anfeuchten

mit Fe_2 Cl_6 und anschließende Färbung mit $(NH_4)_2S$ als richtig bestätigte; denn während sich die grauen Calcite mit einer schwarzen Eisensulfidschicht überzogen, blieben die farblosen Dolomitindividuen völlig unversehrt. Beide Karbonate, die sich in wechselndem Verhältnis an der Zusammensetzung einiger kleinasiatischen Smirgelvorkommnisse beteiligen und sich in Spalten und Löchern abgesetzt haben, sind augenscheinlich als sekundäre Bildungen zu betrachten.

Vergleicht man zum Schluß die kleinasiatischen Smirgel mit den von Tschermak beschriebenen Naxossmirgeln, so ergibt sich im allgemeinen eine vollständig übereinstimmende mineralogische Zusammensetzung. Außer den von Tschermak angeführten Mineralien vermochten noch Titaneisen, Calcit, Dolomit, Zirkon, Granat, Buntkupfererz nachgewiesen zu werden, dagegen fehlte Vesuvian. Nicht wahrgenommen wurde der von Smith als Smirgelgemengteil angeführte Pholerit (Nakrit) und Gibbsit.

B. Beschreibung der verschiedenen Smirgelvorkommnisse.

1. Smirgel aus der Umgebung von Azizié.

Nach dem Hauptverfrachtungsort Azizié kommt der Smirgel von einigen Gruben, die 10 km nordwestlich oberhalb des nach Ajasoluk (Ephesos) hinabführenden Tales Alaman Bogaz liegen, bei weitem der meiste aber vom Gümüsch-Dag („Silberberg"), einem Gebirgszug, der sich ungefähr 8—10 km südlich von Azizié bis ca. 800 ü. d. M. erhebt. Es ist ein lang von W nach O gestreckter Rücken, der aus einem in derselben Richtung streichenden Faltengebirge von Marmor über Glimmerschiefer besteht. Hier wird der Smirgel in zahlreichen primitiv betriebenen Gruben gewonnen, die zerstreut sich am Abhange des Gebirges auf der Nord- und Südseite befinden. Die einzelnen Gruben sind meist bloß kurze Zeit in Betrieb, da die Smirgellinsen nur von geringem Umfange sind. Ist eine Ablagerung abgebaut oder bloß das bessere Material gebrochen, so werden neue Linsen in Angriff genommen. Daher erklärt sich auch der primitive Betrieb, da kostspielige Installationen bei dem häufigen Ortswechsel des Abbaues ganz und gar nicht angebracht wären. Das Material wird in

Körben auf dem Rücken von Kamelen und Eseln nach Azizié gebracht.

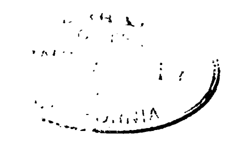
Von diesem ersten größere Smirgeleinlagerungen enthaltenen Gebirgszuge, dem Gümüsch-Dag liegen mir neun Smirgelproben verschiedener Qualität von den von Philippson besuchten Gruben Pirejol, Kemer-Dere, Gioljatak und Kilisma vor.

Pirejol ist am Nordabhange des Gebirges S 46° O von Azizié gelegen. Im Marmor, der O 28° N streicht, NNW fällt, liegt eine Linse von Smirgel von ca. 1 m Mächtigkeit, die im Streichen und Fallen mit dem Marmor übereinstimmt, also bergwärts ansteigt. Wie diese Smirgelgesteinslinse, so enthalten auch alle anderen überhaupt nur einzelne unregelmäßige begrenzte Blöcke von gutem Smirgel, getrennt durch Adern unbrauchbaren (z. B. sehr glimmerreichen) Materials. So ist der jetzige Betrieb gewissermaßen ein „Raubbau", der aber allmählich, sobald der gute Smirgel seltener wird, sein Ende findet, indem man dann das jetzt als unbrauchbar bezeichnete Material auch gewinnen muß. Nach oben gewinnt die Linse ungemein an Mächtigkeit, aber das Material wird schlechter. Man hatte 1901 einen Stollen eingetrieben, um diese mächtige Masse unter der Oberfläche aufzusuchen, wo man bessere Qualität erhoffte, bis dahin aber vergebens. Am Fuße des Bergabhanges wird der Gebirgsschutt nach Stücken guten Smirgels durchsucht.

Weiter östlich liegen am Abhange noch viele kleinere Gruben. Das Streichen dreht sich hier nach O 15° S. Am Ostende gelangt man über den Gewölbekern aus

Glimmerschiefer auf den Marmor der Südseite, in welchem auf der Grube Kemer-Dere durch Tagebau sehr guter anstehender Smirgel in großen Blöcken gebrochen wird. Einige Minuten weiter folgt die Grube Gioljatak (Tagebau), wo Smirgel durch harten Kalksinter zu festen Massen verkittet eine große trichterförmige Tasche im Marmor ausfüllt. Endlich folgen am Südabhange des Rückens weiter westlich die Smirgelgruben von Kilisma im Gebirgsschutt gelegen.

Die von genannten Vorkommen stammenden Smirgelproben gestatten schon bei Betrachtung mit unbewaffnetem Auge eine Einteilung nach Struktur- und Farbenverschiedenheiten. Zwei makroskopische Strukturmodalitäten sind vertreten: eine regellos-körnige (isometrische), die sich wieder in eine mittelkörnige, feinkörnige bis fast dichte unterscheiden läßt, und eine schwach schiefrige. Was die viererlei Farbengegensätze anbetrifft, so entstehen sie durch den Übergang der Grundfarbe des Smirgels dem „Eisengrau" durch Absatz sekundärer Eisenerze in ein „Braunrot", durch starken Korundgehalt in ein „Schwachblau" und schließlich durch Verdrängung des letzteren von Chloritoid in ein „Graugrün". Auch das mikroskopische Bild zeigt in den meisten Proben eine regellos-körnige Struktur, indem die verschiedenen Gemengteile, die sich in Körner-, Leisten- und Stengelformen, lamellaren Blättchen an der Zusammensetzung beteiligen, nach allen möglichen Richtungen Durch- und Verwachsungen erkennen lassen. Dieser ersten Strukturmodifikation gesellt sich in zwei Proben eine Art mikroskopischer „Augenstruktur"



zu, die dadurch zustande kommt, daß Eisenerze von ziemlicher Größe bis zu staubartiger Feinheit herab, vermengt mit Glimmerschüppchen (Muscovit und Margarit) in annähernd parallelen, verschieden breiten Strängen das Gestein durchziehen, wobei sich ihnen größere, vollkommen gerundete Korundpartieen mit eiförmigen Durchschnitten als sog. „Augen“ einschalten, um die sich die Eisenerzpartikel herumschmiegen. Eine Betrachtung der einzelnen Korundaugen unter gekreuzten Nicols liefert in den meisten Fällen den Nachweis, daß die im durchfallenden Lichte anscheinend einheitlichen Partieen aus einem Aggregat verschieden großer und verschieden orientierter Körner bestehen. Oft haben auch bereits am Rande der Linsen Neubildungen in Gestalt von Diaspor und Glimmermineralien Platz gegriffen. Diese mikroskopische „Augenstruktur“ ist es, die verschiedene Smirgel bei der makroskopischen Betrachtung schwach schiefrig resp. plattig erscheinen läßt. Zweifelsohne, wie vor allem aus Knickungen und Stauchungen der glimmerartigen Gemengteile und aus der Zermalmung der größeren Korundindividuen in kleinere Körneraggregate (undulöse Auslöschung) zur Genüge hervorgeht, ist diese Augenstruktur nicht das Produkt eines ursprünglichen Absatzvorganges, sondern das eines fortgesetzten und zunehmenden Druckes. Vor allem aber weisen gewisse dieser Vorkommnisse noch eine dritte sehr charakteristische Strukturart auf, die vereint mit weiteren später zu erwähnenden Kriterien einen besonderen Hinweis auf die genetische Auffassung des Smirgels liefert, — es ist eine typische „Pflaster- oder

3

Bienenwabenstruktur" des feinkörnigen Korunds in einer der neun Smirgelproben, womit eine eigentümliche, kleinschuppige Ausbildung des Chloritoids und ein auffallendes Zurücktreten dieses sonst so häufigen Gemengteiles sowie auch der zahlreichen Eisenerzkörner verbunden ist.

Die mineralische Zusammensetzung dieser Smirgel nun, besonders das Mengenverhältnis der einzelnen sie bildenden Gemengteile ist nicht sehr konstant. In den meisten Proben ist natürlich der Korund in größter Menge vertreten in Gestalt bläulicher und farbloser Körner und Kristalle, letztere oft mit schönem Zonenbau, und er zeigt in den körnigen wie in den schiefrigen Varietäten meist eine tiefgehende Zermalmung, die oft seine Umsetzung in Diaspor beschleunigt. Meist ist der Korund wie alle anderen Gemengteile von Erzen, Magnetit und Titaneisen, stark getrübt. Wie bereits erwähnt wurde, erfolgt in einem Vorkommen seine Verdrängung durch Schüppchen und faserige Aggregate von Chloritoid, was vermutlich so weit gehen wird, daß das Gestein schließlich nicht mehr als eigentlicher Smirgel wird bezeichnet werden können. Diesen Hauptkomponenten reihen sich ihrer relativen Menge nach geordnet noch an: Margarit (Emerylit) und Muscovit, oft in Nestern vereinigt, Disthenleistchen, die zuweilen mit Diaspor verwachsen sind und endlich ganz akzessorisch Turmalinsäulchen und Calcit.

2. Ein zweites Smirgelvorkommen in demselben Marmor ist in dem südwestlich vom Gümüsch-Dag gelegenen Samsun-Dag (Mykale), der bei Sokia durch eine von Neogen erfüllte Senke von ersterem geschieden

wird. Bis jetzt ist hier nur am Nordabhang des Gebirges unweit einer Braunkohlengrube östlich von Tschangli eine einzige Grube in Betrieb. Aus dieser Gegend lagen keine Smirgelproben vor, wohl aber von einer weiteren größeren Smirgelfundstelle in der Nähe von Alájali.

3. Smirgel aus der Umgebung von Alájali.

Diese Smirgelgruben, ebenfalls Mr. Abbot gehörig, liegen 12 km westlich der Stadt Tire in einer niedrigen Hügelgruppe, die aus der Ebene des Kayster aufragt. Der Verladeplatz dieser Smirgel ist die 15 km westlich von Alájali, an der Bahn Smyrna—Aidin (zwischen Torbali und Ajasoluk [Ephesos] gelegene Station Kosbunár.

Ein Höhenzug erstreckt sich nach N 30° O und wird im Westen von einer gleichgerichteten Talebene begleitet. Dieser Höhenzug besteht aus Marmor, unter dem am Westfuß der Glimmerschiefer hervortritt. An diesem Fuße liegt eine breite Schutthalde von terra rossa mit Marmor- und Smirgelstücken von Nuß- bis Kopfgröße, seltener auch von bedeutenderem Durchmesser, aus welcher die Smirgelstücke in zahllosen kleinen Gruben herausgesucht werden. Die tieferen Gruben waren zur Zeit des Besuches (31. August 1901, also in der Trockenzeit!) mit Grundwasser gefüllt. Die Gewinnung des Smirgels in diesen Halden ist sehr leicht, aber das Material minderwertig. — Gegen das Nordostende des Höhenzuges hin (immer am westlichen Abhange) liegt eine weitere Reihe von Gruben im An-

3*

stehenden: höhlenartige Tagebaue. Die erste Grube (von SSW her) zeigt unten Glimmerschiefer, der N 27° W streicht, nach NO fällt, darüber Marmor und in diesem (also dicht über der Schiefergrenze) eine große Smirgellinse. Eine zweite Grube bearbeitet ein nach Osten abfallendes Smirgellager von ca. 5 m Mächtigkeit, das seinerseits wieder aus einzelnen, bis 1 cbm großen Linsen besteht, die von Bändern und Adern von Eisenspat, Kalkspat und gelblichem, großblättrigem Glimmer (Margarit) und Chloritoid umgeben sind. Die Smirgellinsen selbst sind dann wieder in eckige Stücke zerspalten. Weiter folgen am Abhange die Gruben Karanli-Dérè. Ober- und unterirdisch werden hier große Smirgellinsen abgebaut, die in Streifen angeordnet sind und ungefähr dem Streichen (S 45° W) folgen. Sie liegen gleichfalls im Marmor, der in der Nähe stark verrissen ist und eine dunklere, fleckigere Farbe zeigt. Die dunkle Färbung verdankt der Marmor reichlich eingelagerter organischer Substanz. Kataklastische Erscheinungen zeigen sich auch mikroskopisch sehr schön, indem sie zu Stauchungen und Biegungen, sowie zur Entstehung von Druckzwillingen der Kalkspatindividuen Anlaß gaben. Von den starken mechanischen Deformationen blieben natürlich auch die eingelagerten Smirgellinsen nicht verschont. In viele eckige Blöcke der verschiedensten Größe zerspalten, die ihrerseits wiederum in zahlreiche Fragmente zerfallen sind, machen diese Smirgellager, indem die in Menge entstandenen Risse durch Margarit-, Muscovit-, Chloritoidsubstanz, Calcit und Brauneisenerz ausgefüllt sind, einen fast „breccienartigen“ Eindruck. Zahl-

reiche jetzt aufgelassene Gruben folgen weiter bei dem Dorfe Hassan-Tschaüschlar (zwischen Alájali und Kosbunar), wo der Smirgel teils anstehend, teils wieder in die bekannte terra rossa eingebettet, vorkommt. Endlich verdienen noch einige südlich hiervon, auf dem Übergang über den westlichen Teil des Messogis-Gebirges, zwischen Mahalle und Balatschik, gelegene kleinere Smirgelvorkommen einer Erwähnung.

Die untersuchten Smirgel aus der Umgebung von Alájali charakterisieren sich durch einen markanten Wechsel ihrer Struktur und mineralogischen Zusammensetzung. Die Beschaffenheit der Proben besserer Qualität steht derjenigen der Smirgelgesteine von Azizié sehr nahe, und es lassen sich deshalb zwischen beiden Gesteinsvorkommnissen gleicher Qualität nur ganz geringfügige Unterscheidungen in struktureller Beziehung treffen.

Gleich den von Zersetzungserscheinungen freien Smirgeln des zuerst behandelten Gebietes erscheinen diejenigen der jetzt zu beschreibenden Zone makroskopisch betrachtet ebenfalls von massigem Habitus und mittel- bis feinkörniger Struktur. Im Dünnschliff gibt sich abermals die mit bloßem Auge körnig erscheinende Struktur als die bekannte Bienenwaben- oder Pflasterstruktur zu erkennen, die allerdings diesmal, zum Unterschied von der in einigen Smirgeln von Azizié auftretenden, an manchen Stellen des Schliffes ziemlich verschwommen erscheint. Eine weitere Strukturdifferenz zwischen den Gesteinen beider Lagerstätten ergibt sich noch durch das in den Smirgeln von Alájali fast voll-

ständige Fehlen einer Schieferung (nur ganz sporadisch treten schwache Andeutungen derselben auf). — An der Zusammensetzung dieser frischen Smirgel nimmt natürlich der Korund den Hauptanteil. Seine mittlere Korngröße beträgt 0,30 mm. Eisenerze, die beständigen Begleiter des Korunds treten teils in winzigen Partikelchen auf, die allen Gemengteilen eingelagert sind, teils in Form größerer, einheitlicher Komplexe, welche von zahlreichen Körnern und Kristallen der an der Zusammensetzung des Smirgels beteiligten Mineralien, so von Korund, Rutil, Blättchen und Leisten von Chloritoid, Margarit und Muscovit „siebartig“ durchbrochen erscheinen.

Ganz verschieden von den unverwitterten Smirgeln repräsentieren sich nun diejenigen minderwertiger Qualität. Durch die intensive Wirkung mechanischer und chemischer Agentien sind bei ihnen die charakteristischen Strukturarten und zum größten Teile auch die Hauptgemengteile, Korund und Magnetit, verschwunden und an ihre Stelle ist ein Aggregat sekundärer wasserhaltiger Tonerdemineralien, Kalktonerdesilikate, Karbonate u. a. getreten, Mineralien, die unveränderten Smirgeln vollständig fremd sind. Aber gerade wegen der zuletzt erwähnten Neubildungen und der auf allen Stadien zu verfolgenden Umwandlungen (besonders der von Korund in Diaspor) boten diese stark zersetzten Smirgel für die Untersuchung ein sehr dankbares Material.

Die Zersetzung begann zunächst mit der Umwandlung der Unmassen von Eisenerzen in Brauneisen, wodurch gleichzeitig eine Gelbfärbung der übrigen Gesteins-

komponenten, vor allem der Glimmer, bewirkt wurde. Ein Teil der Brauneisenerzmassen wurde fortgeführt und gelangte auf den das Gestein durchziehenden Rissen und Spältchen zum Absatz. Dieser Zerstörung folgte die des Korunds, die in einer Smirgelprobe so weit gegangen ist, daß von diesem Hauptgemengteile des Smirgels nur noch vereinzelte, stark zerfressene, bläuliche Körner vorgefunden wurden. Die Umwandlungsprodukte waren hauptsächlich Diaspor und Kaliglimmer. Gewiß muß angenommen werden, daß in den stark verwitterten Smirgeln dieser Gegend noch weitere Aluminiumhydroxyde (Hydrargillit u. a.) als Umwandlungsprodukte des Korunds vorliegen, die aber leider auch durch mikroskopische Untersuchung wegen der Zermalmung sämtlicher Gesteinskomponenten in staubartige, erdige Fragmente eine definitive Bestimmung nicht zuließen. Den angeführten Gemengteilen beigesellt, finden sich noch Blättchen und Leisten von Muscovit und Margarit, letzterer als Schüppchen bereits mit bloßem Auge zu erkennen, vor allem wieder sehr zahlreich Chloritoid, meist polysynthetisch verzwillingt. Schließlich reihen sich noch folgende, zum Teil nur hier beobachtete Mineralien an, so: Zirkon, in scharfen Kristallen dem Muscovit und Margarit eingelagert, Biotit, blauer Turmalin, grüner Spinell (Hercynit oder Pleonast) und eine große Menge von Calcit und Dolomit, letztere gleichfalls schon im Handstück zu erkennen.

4. Smirgelvorkommen südlich des unteren Mäander.

Südlich des unteren Mäander deuten zahlreiche in der Fortsetzung des am Südabhange des Messogis-Gebirges gelegenen Marmorzuges an verschiedenen Stellen an der Oberfläche herumliegende Smirgelstücke auf in der Nähe befindliche, größere Smirgellager. So finden sich große Blöcke zerstreut über das Neogenplateau zwischen Sakisburnu und Akbuki, die aus dem östlich benachbarten Marmorgebirge stammen; weitere im Marmorgebirge Tschatalalan zwischen Akbuki (Küste) und Mersenet (am ehemaligen „Latmischen Golf", jetzt Binnensee) und endlich finden sich noch zahllose Stücke in die bekannte terra rossa eingebettet an der Talstraße von Milas nach Mugla, die sich von der Paßhöhe zwischen Milas und Eskihissar nach Osten hinabzieht. Etwas nördlich von diesem Paß erhebt sich der Marmorberg Ak Siori. Hier liegen wieder Smirgelgruben, die im Besitze der Herren Abbot und Withal in Smyrna sind. Das abgebaute Material wird von hier mit Eseln nach dem ungefähr 35 km entfernten Hafen Kuluk (bei Milas) gebracht, von wo es nach Smyrna verschifft wird. Die Gruben am Marmorberg Ak Siori sind die einzigen in diesem sehr smirgelreichen, aber an Verkehrswegen und Schiffsverbindungen sehr armen Gebiete. Fernere zur Untersuchung gelangte Smirgelproben aus dem Gebiete des unteren Mäander wurden von Philippson auf der Höhe südlich von Milas am Wege nach Kuluk, andere in einem neogenen Kalkkonglomerat auf der Hochfläche nördlich von Mugla (am Wege von

Balania) und zwischen Jemisen-Kaive und Mugla gesammelt. Endlich sind noch zu erwähnen: weiter östlich in dem Gebirge südlich des Mäander eine verlassene Smirgelgrube in Marmor bei der Mühle von Körtekes am Delitschai, dann eine kleine Schürfung auf Smirgel, ebenfalls in Marmor, am Südabhang des Karindjali Dag bei Karadjasu, südöstlich der Stadt Nasilli, und die in der südöstlichen Verlängerung dieses Gebirges bei Karagöl und Avdan in der Landschaft Davas und eine 1—2 Stunden südlich von Gere (Aphrodisias) gelegenen Gruben, deren Produkte zur Station Kujudjak der Bahn Smyrna-Aïdin-Denisli gebracht werden.

Eine eigenartige Beschaffenheit im Vergleich zu den bereits beschriebenen Smirgeln weisen diejenigen dieser vierten Zone der Smirgelvorkommnisse auf. Mit Ausnahme zweier Proben erscheinen diese Gesteine von vollständig dichter Struktur und lassen bereits bei makroskopischer Betrachtung durch ihre Umhüllungen von rotbraunen Verwitterungsrinden auf starke Eisenerzbeimengungen schließen. Die dadurch Roteisen resp. Brauneisenerzmassen täuschend ähnelnden Gesteine gestatten, im Handstück betrachtet, kaum die Diagnose auf Smirgel. Bei der Untersuchung des Dünnschliffes überzeugt man sich von der Richtigkeit der makroskopischen Deutung bei den aus dem neogenen Kalkkonglomerat nördlich von Mugla und den aus der Umgebung von Milas stammenden, wo sich die Hauptmasse als zumeist aus rotbraunen Eisenerzen bestehend erwies, die hier und da durch eingestreute Glimmerschüppchen

und Chloritoidindividuen, sowie durch Putzen feinkörnigen Korunds ihren Zusammenhang mit Smirgeln bekundeten. Ein ganz anderes mikroskopisches Bild lieferte das mit bloßem Auge gleichfalls kryptomer erscheinende, mehr einem Eisenerz als einem Smirgel gleichende Gestein von Tschatalalan. Die fast unverwitterte braune Hauptmasse dieser Probe löste sich unter dem Mikroskop in ein Aggregat winziger Mineralien auf, die teils als Eisenerzkörnchen, teils als klare, lebhaft polarisierende Korundkörner anzusehen sind. Aus diesem mikroskopisch feinkörnigen Gemenge treten die bei der Beschreibung der einzelnen Gemengteile erwähnten scharf ausgebildeten Granatschnitte, mit den ihnen gesetzmäßig angelagerten Staurolithsäulchen, gewissermaßen als mikroporphyrische Ausscheidungen stark hervor. Außerdem finden sich wieder die bekannten Glimmer-, Diaspor- und Chloritoidmineralien akzessorisch vor.

Interessanteres als die genannten dichten Varietäten boten die beiden körnigen Smirgel, die aber wegen ihrer vollständig gegensätzlichen Beschaffenheit eine getrennte Beschreibung erfordern.

Die erste Smirgelprobe, aus dem Marmor von Milas-Mugla stammend, ist von bläulichgrauer Farbe, sehr feinkörnig und von massigem Habitus. Im Querbruch vermag man einen starken Schimmer wahrzunehmen, der, wie Tschermak bereits an Naxossmirgeln nachwies, von Teilungsflächen des Magneteisens herrührt, zum Teil aber auch wie in dem vorliegenden Gestein von hellen Glimmerschüppchen, die auch teilweise als Aus-

blühungen neben Kalksinter schwache Überzüge auf diesen Gesteinen bilden. Die mikroskopische Untersuchung nun ergibt ein ganz anderes Bild von der Beschaffenheit dieses mit bloßem Auge vollständig frisch erscheinenden Gesteins. Jedes einzelne, im Innern vielfach noch blaue, Korundkorn gibt Kunde von kräftiger mechanischer und chemischer Beeinflussung, wodurch die anscheinend vorhanden gewesene Pflasterstruktur des Gesteins bis auf einige Spuren vollständig verschwunden ist. Die ziemlich weit vorgeschrittene Zersetzung läßt aus dem Korund wiederum teils Diaspor, teils helle Glimmer (Muscovit oder besser Damourit und Margarit) sowie allem Anscheine nach auch Chloritoid entstehen. Die Eisenerze sind von ganz bedeutender Kleinheit in reichlicher Fülle gleichmäßig durch das Gemenge hindurchgestreut. Gewiß gehört ein Teil dem Magneteisen zu, aber wenn man in dem gleich zu beschreibenden Smirgel vom Karindjali-Dag den größten Teil der Eisenerze durch Rutil ersetzt findet und so oft den allmählichen Übergang von Eisenerzen in Rutil beobachten kann, so wird man anerkennen müssen, daß diese opaken Partikel nicht untereinander für identisch zu erachten sind, sondern daß ein großer Teil derselben dem Titaneisen oder dem Titanmagneteisen zugerechnet werden muß.

Dieser Untersuchung schloß sich diejenige der bereits erwähnten Smirgelprobe vom Karindjali-Dag an. Anfangs sollte vollständig von einer Beschreibung dieses Gesteinsvorkommnisses abgesehen werden, da es makroskopisch betrachtet, als sehr fragliches Smirgel-

gestein erschien, indem es stark alteriert, eher einer Art Chloritoidschiefer als einem Smirgel glich. Das gemeinsame Auftreten dieses Stückes mit Smirgelfragmenten und seine beim Anschlagen an die des Smirgels erinnernde Härte veranlaßten jedoch seine mikroskopische Untersuchung, die ganz wider Erwarten ein prachtvolles Bild erschloß, so daß zum Schlusse bedauert werden mußte, daß von diesem anscheinend wertlosen Vorkommen nur ein Fragment von ungefähr der Größe eines Fünfmarkstückes vorlag.

Das Gestein setzt sich aus ca. ein Drittel Korundindividuen zusammen, die im Gegensatz zu den übrigen Smirgeln durch besondere Größe und Schönheit in ihrer Ausbildung stark hervortreten. Fast nur prächtig zonar struierte Korunde (bis zu zehn Zonen vermochten unterschieden zu werden) treten an Stelle der sonstigen homogenen hervor, so daß der Eindruck erweckt wird, als ob die bei der Bildung der bekannten sekundären Mineralien aus Korund überschüssige Tonerde sich wieder in Form dieser ausgezeichneten geschichteten Korundkristalle abgeschieden habe. Die molekulare Umwandlung des Korunds, deren Gang gerade hier sich mikroskopisch sehr gut verfolgen läßt, erfolgt in Diaspor, Muscovit (Damourit), Margarit, anscheinend auch in Chloritoid, möglicherweise noch in weitere Tonerdemineralien, wie etwa Beauxit, Hydrargillit, Nakrit, Gibbsit. Die Chloritoidindividuen waren regelmäßig von Brauneisenerzsträngen konturiert, die aus der Zersetzung der titanhaltigen Eisenerze ihren Ursprung genommen haben, während die restierende

Titansäure in Form von Rutilkriställchen in dichtgedrängten Haufen oder lockerer Verteilung teils im Chloritoid, teils in anderen sekundären Produkten zum Absatz gelangte. Auf Diaspor hatten sich die Rutilkriställchen in Gestalt zartester bis ziemlich dicker, „sagenitischer Gitter" ausgeschieden, die eine ganz herrliche Ausbildung zeigten, wie sie wohl selten in anderen Gesteinen beobachtet werden dürften. Das Auftreten der Rutilsubstanz war so reichlich, daß das Gestein bereits im Handstück durch rotbraune Flecken auf ihr Vorhandensein hinwies. Zum Schlusse muß noch auf vielfach verzwillingte Chloritoidleisten hingewiesen werden, die sich zu „sphäroidalen Aggregaten" zusammengeschart hatten, wobei ein größerer einfacher Chloritoid- oder Korundkristall als Ansatzzentren gedient haben. Die Ausbildung der übrigen genannten Mineralien bedarf wegen ihrer Übereinstimmung mit der früher beschriebenen keiner weiteren Erwähnung.

5. Smirgel aus der Umgebung des oberen Mäander.

Die Smirgelgruben am oberen Mäander liegen zwischen Kasch-Jenidze und Dereköi, ca. 15 km nordnordöstlich von Seraiköi (Bahn Aidin-Denisli). An der südlichen Talwand des Mäander, ca. 100 m über dem Flusse, hat man breite Stollen durch den Gehängeschutt, der Smirgelblöcke und Nester von Brauneisen enthält, in den mit schönem, weißem, grobkörnigem Marmor wechsellagernden Glimmerschiefer, in dem Eisenspatnester lagern, getrieben, um den anstehenden Smirgel

zu erreichen, was aber nicht gelungen ist. Zehn Minuten flußaufwärts ist ein neuer Stollen in blauem Marmor und Glimmerschiefer angesetzt und hat einige Putzen von sehr gutem Smirgel erreicht. Beide Gruben gehören Türken. Der Abbau ruht wegen der in diesem Tale besonders stark auftretenden Malaria im Sommer ganz.

Zum Schlusse muß noch einer Grube am Banas-Tschai (=Fluß), einem Nebenfluß des oberen Mäander, ihres ausgezeichneten Smirgels wegen Erwähnung getan werden. Nach Philippson sind die bisherigen Karten von dieser Gegend durchaus falsch. Etwa 10 km südwestlich von Göbek, das unweit der Bahn Alaschehr-Afiunkarahissar gelegen ist, befindet sich das Dorf Sulimanly und $2^1/_2$ Stunden südlich hiervon durchbricht der wasserreiche Banas-Tschai in engem Tal einen Riegel von massigem, grobkörnigem, blauem und weißem Marmor (streicht NNO), in dem Glimmerschieferzüge auftreten. Auf beiden Talseiten des Engpasses befinden sich kleine Tagebaue, in denen Smirgelstücke aus dem Gehängeschutt gewonnen werden, den sie stellenweise fast ganz zusammensetzen.

Die hierher gehörigen Smirgel ähneln am meisten in ihrer Beschaffenheit den besseren Qualitäten der Naxossmirgel. Sie sind von fein- bis mittelkörniger Struktur, massigem Aussehen und eisengrauer Farbe. Auf dem Querbruch tritt wieder ein starker Schimmer auf, der wohl zumeist von hellen Glimmerschüppchen herrührt. Der meiste Korund ist zum Unterschied von denjenigen der bisher behandelten Vorkommen farblos;

nur hier und da finden sich einzelne Körner, in denen das blaue Pigment wolkig verteilt ist. Die Mikrostruktur dieser Smirgel ist wieder teils die bekannte Pflasterstruktur, die durch Eindringen feiner Eisenerzhäutchen zwischen die einzelnen Körner besonders gut hervortritt, teils aber stellenweise verschwimmt und durch Überhandnehmen von Glimmerleistchen und Chloritoidblättchen unter gleichzeitigem Feinkörnigerwerden des Korunds ihre charakteristische Beschaffenheit einbüßt. Die Eisenerze sind als kleine Partikelchen allen Gemengteilen eingestreut oder bilden wieder größere Individuen zwischen Korund, welche von rundlichen und eckigen Einschlüssen von Korund, Chloritoid, Margarit und Rutil siebartig durchbrochen sind. Die opaken Gemengteile rekrutieren sich aus Magneteisen, vielleicht Titanmagneteisen, Titaneisen, das sich durch die bei beginnender Verwitterung hervortretende lamellare Zwillingsbildung nach Rund durch Hervorschießen von Rutilleistchen als solches charakterisiert, ferner aus Buntkupfererz und wenig Rutil. Ein großer Teil der zur Hauptsache undurchsichtigen Körner ist an den Kanten grün durchscheinend, so daß man gewiß nicht irrt, wenn man sie den Spinellen zurechnet. Chloritoid, Margarit und Muscovit, letzteres vielfach an den Enden in einzelne Spitzen zerfasert (Damourit), beteiligen sich in guter Ausbildung als einzelne Individuen und Zwillinge, in Durch- und Verwachsungen an der Zusammensetzung dieser Smirgel und bilden oft, neben Brauneisenerzmassen und kompaktem Rutil, vollständig frei von Einschlüssen, Aus-

füllungen der die Smirgel zahlreich durchziehenden Spältchen. Durchscheinende, pleochroitische Staurolithkörner nehmen einen ziemlichen Anteil am Aufbau dieser Gesteine, während gelblichbraune Säulchen dieses Minerals oft Absätze in Hohlräumen bilden. Untergeordnet finden sich endlich noch Diaspor, Disthen, Zirkon und Calcit der Hauptmasse beigemengt.

C. Genetische Auffassung.

Wenn noch zum Schluß versucht werden soll, in Kürze der Bildungsfrage des Smirgels näher zu treten, die bis zum heutigen Tage noch nicht völlig aufgeklärt ist, so muß von vornherein darauf hingewiesen werden, daß die geäußerte genetische Auffassung keinen Anspruch auf völliges Erwiesensein machen kann. Denn einerseits hatte der Verfasser nie Gelegenheit, die natürlichen Lagerungsverhältnisse der Smirgel aus eigener Anschauung kennen zu lernen, anderseits ist an der Hand weniger für die Untersuchung zugänglicher Lesestücke ein bestimmtes Urteil über die Entstehung des Smirgels selbstverständlich nicht auszusprechen. Es soll vielmehr nur Aufgabe sein, eine Reihe von Momenten hervorzuheben, die auf Grund der Beobachtungen älterer Forscher und des vorliegenden mineralogischen Befundes geeignet erscheinen, als weitere Bestätigungen für den genetischen Zusammenhang des Smirgels mit Beauxit zu dienen sowie den Hinweis zu liefern, daß im Smirgel ein umgewandelter Beauxit vorliegt. (Vielleicht kann man neben Beauxit auch den Laterit annehmen, denn zwischen beiden besteht nach M. Bauer[1])

---

[1]) Beiträge zur Geologie der Seyschellen. Neues Jahrb. f. Min. 1898 II. pag. 163—219.

betreffs des Vorkommens, der Art der Bildung und in chemischer Hinsicht größte Analogie.) Ob diese Umwandlung auf Rechnung der Regionalmetamorphose oder Kontaktmetamorphose zu setzen ist, muß vorläufig noch eine offene Frage bleiben. Vielleicht sind die später zu erwähnenden Befunde mehr der Annahme einer Kontaktmetamorphose günstig, womit aber nicht gesagt sein soll, daß Regionalmetamorphose unbedingt ausgeschlossen ist.

Als Erster, der sich mit der Entstehungsfrage des Smirgels, besonders des kleinasiatischen, beschäftigte, ist Lawrence Smith anzuführen. Er sah die Smirgelmassen als durch chemische Attraktion der Tonerde, Kieselsäure und des Eisenoxyds aus dem Marmor entstandene Anhäufungen an und zog zum Schlusse mit den Worten: „it will doubtless be found that the emery forms the geognostic mark of extensive calcareous formations in that part of the world, just as the flints do in the chalk of Europe“ einen Vergleich mit den Feuersteinsknollen in der Kreide. Diese Anschauung verdient wohl kaum mehr als ein historisches Interesse, denn es ist kaum denkbar, daß der die Smirgellinsen enthaltende Marmor soviel Tonerde in sich beherbergt hat, um Anlaß zur Entstehung von 5—10 m mächtiger Smirgellager geben zu können.

A. Gobantz[1]) sprach in seiner Abhandlung „Die Smirgellagerstätten auf Naxos“ die Vermutung aus, daß die in Begleitung dieser Smirgel befindlichen Turmalin-

[1]) Die Smirgellagerstätten auf Naxos. Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, 1894, pag. 143—147.

granite jedenfalls mit der Genesis des Smirgels im Zusammenhang stehen; unterläßt es aber weiter auf diese interessante Frage einzugehen.

G. Tschermak[1]) geht in seiner bedeutenden Arbeit „Über den Smirgel von Naxos“ auf die genetischen Verhältnisse fast gar nicht ein. Höchstens läßt die bei der Beschreibung der Smirgel von Sideritis und Amalia gegebene Bemerkung, daß der Smirgel früher eine „dichte Textur und schiefrige Struktur“ besessen habe und später erst körnig und massig geworden sei, eine günstige Auslegung für die hier zu äußernde Auffassung hinsichtlich der Genesisfrage zu.

Vor allem aber von Wichtigkeit für die vom Verfasser vertretene genetische Auffassung ist ein von A. Liebrich[2]) in Gelsenkirchen aufgestellter Vergleich zwischen Smirgel und Beauxit. Dieser Autor gelangt auf Grund der ähnlichen chemischen Zusammensetzung sowohl, als auch bezüglich des geologischen Vorkommens beider Gesteine zu dem sehr einleuchtenden Schluß, eine ursprünglich einheitliche Bildungsweise von Smirgel und Beauxit anzunehmen.

H. Rosenbusch endlich gibt darauf in seinen „Elementen der Gesteinslehre“ seiner Ansicht über den innigen genetischen Zusammenhang von Smirgel und Beauxit in folgenden Worten Ausdruck: „Der Vergleich mit der Analyse des Beauxits zeigt, besonders auf

---

[1]) G. Tschermaks min. u. petrogr. Mitteilungen. 14. Bd. 1895, pag. 311—342.

[2]) Zeitschrift für prakt. Geologie 1895, pag. 275.

4*

wasserfreie Substanz berechnet, unverkennbar, welches das ursprüngliche Material der Smirgellager war."

In neuester Zeit wird an den Niagarafällen durch großen Druck und intensive Hitze eine künstliche Darstellung von Smirgel[1]) (Korund) aus Beauxit bewirkt, einem bolusähnlichen Gestein von durch hohen Eisengehalt hervorgebrachter roter Färbung. Dies legt die Vermutung nahe, daß auch in der Natur durch gleiche Agentien bewirkte tief eingreifende Stoffumlagerungen vor sich gegangen sind. Beauxit unterscheidet sich chemisch vom Smirgel nur darin, daß er hauptsächlich aus den Hydraten von Tonerde und Eisenoxyd besteht, während sich der Smirgel in frischem Zustande aus den gleichen Verbindungen mit ganz geringem Wassergehalte konstituiert. Man kann daher wohl der ungezwungenen Auffassung Raum geben, daß der Beauxit, in Berührung mit jüngeren eruptiven Magmen seines Wassergehaltes beraubt, kristallinisch geworden ist und auf diese Weise eine Umwandlung in harten, kristallinen Smirgel erfahren hat. Die Frage nach der Entstehung der enormen Quantitäten von Tonerde, des Beauxits resp. Laterits, harrt bis zur Stunde gleichfalls einer vollständigen Aufklärung. Jedenfalls ist durch Bischof, M. Bauer und Liebrich festgestellt, daß Beauxit das Zersetzungsprodukt eines Basaltes oder Dolerites sein kann. Auf welche Weise diese Verwitterungsprozesse nun vor sich gegangen sind, um Anlaß zur Entstehung der Beauxitlager zu geben, fällt nicht in den Rahmen dieser

[1]) The Production of Abrasive Materials in 1892. Min. Resources of the U. S. pag. 22.

Arbeit. Wir nehmen die Ausgangsmaterialien „Beauxit und Laterit“ als gegeben an und beschränken uns auf Anführung der folgenden Kriterien, welche für eine metamorphische Entstehung des Smirgels aus ihnen sprechen.

1. An der Hand chemischer Analysen von Smirgel und Beauxit nahm, wie bereits erwähnt wurde, zuerst A. Liebrich einen Vergleich beider Gesteine vor. Die Gegenüberstellung einiger Analysen von Smirgeln und Beauxiten verschiedenster Fundpunkte (letztere auf 100 nach Abzug des Wassers berechnet) zeigt sofort die übereinstimmende chemische Zusammensetzung beider.

1. Smirgel.

	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	CaO	TiO_2	H_2O
1.	63,50	33,25	1,61	0,92	—	1,90
2.	70,10	22,21	4,00	0,62	—	2,10
3.	77,82	8,62	8,13	1,80	—	3,11
4.	75,12	13,06	6,88	0,72	—	3,10
5.	68,53	24,10	3,10	0,86	—	4,72
6.	64,20	34,60	2,00	—	—	—
7.	55,80	37,60	7,20	—	—	—
8.	56,10	37,28	7,00	—	—	—

2. Beauxit.

	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	CaO	TiO_2
1.	64,57	28,36	3,14	0,30	3,47
2.	62,66	28,05	5,42	0,15	3,58
3.	50,60	40,83	6,33	1,15	—
4.	66,21	26,32	6,13	0,78	—
5.	71,28	21,98	1,54	1,12	4,48
6.	69,55	19,24	3,80	2,27	4,24

Die Smirgelanalysen 1—5 stammen von L. Smith; er bestimmte das Eisenoxydul als Eisenoxyd mit. Diejenigen von 6—8 von R. Jagnaux (Neues Jahrb. für Mineralogie 1886 I. pag. 393); bei den Analysen 6—8 ist zu beachten, daß 6. 26,80 Fe_3O_4 und 6,90 Fe_2O_3, 7. 17,50 Fe_3O_4 und 19,50 Fe_2O_3, 8. 11 Fe_3O_4 und 25,90 Fe_2O_3 sind.

Die Smirgel sind von 1. Kulah in Kleinasien. 2. Samos, 3. Gümüsch-Dag, 4. Nikaria, 5. und 6. Naxos, 7. Tyrus, 8. Smyrna.

Die Beauxitanalysen stammen von 1. und 2. von St. Claire Deville (Neues Jahrb. für Min. 1871, pag. 940); 3. Rivot. Percy-Wedding (Eisenhüttenkunde I. pag. 386), 4. W. Will (Berichte der Oberhess. Ges. Gießen 1883, 22. pag. 311), 5. und 6. Liebrich (Berichte der Oberhess. Ges. Gießen 1891, 28. pag. 71 und 78).

Die Fundpunkte sind 1. und 3. Les Baux, 2. Allauch bei Marseille. 4. und 5. Garbenteich. 6. Lich.

A. Liebrich unternimmt es ferner am Schlusse seiner Arbeit einige ausgewählte Analysen von Smirgeln und Beauxiten einander gegenüberzustellen, aus denen ein allmählicher Übergang der ersteren in letztere sehr gut zu erkennen ist.

	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	SiO_2	H_2O	TiO_2
1.	60,10	33,20	0,48	1,80	5,62	—
2.	55,40	24,80	0,20	4,80	11,60	3,20
3.	49,97	19,87	0,58	4,61	24,54	—

1. Smirgel vom Gümüsch-Dag.
2. Beauxit von Allauch bei Marseille nach St. Claire.
3. Beauxit von Garbenteich.

Das Verschwinden des Wassergehaltes des Beauxits ist für die hier geäußerte genetische Auffassung des Smirgels ein sehr bedeutender Faktor, welcher in hohem Grade für eine kontaktmetamorphe Entstehung des Smirgels aus Beauxit spricht. Schließlich bedürfen die aus den Analysen ersichtlichen chemischen Abweichungen zwischen beiden Gesteinen noch einiger Worte. Die erste derselben betrifft das scheinbare Fehlen von TiO_2 im Smirgel. Demgegenüber ist zu erwähnen, daß auf Grund des mikroskopischen Befundes Titansäure, wie sie auch Liebrich in einem Smirgel von Naxos zu 2,10 % angibt, in den anderen Analysen aber seiner Angabe gemäß nicht berücksichtigte, als Bestandteil von Rutil und Titaneisen keinem der untersuchten kleinasiatischen Smirgel fremd ist. Allerdings treten beide Titanmineralien zuweilen in sehr geringer Menge auf, so daß es möglich erscheint, daß diese minimalen Spuren TiO_2 bereits bei der Kieselsäure oder dem Eisenoxyd ausfallen und somit der Bestimmung entgehen können, ähnlich wie auch die älteren Analysen von Ton- und Dachschiefern keine TiO_2 aufführen, obschon immer einige Prozent Rutilnädelchen in ihnen vorhanden sind. Die Vermutung Smiths sowohl als auch Liebrichs, der Wassergehalt des Smirgels sei an die Tonerde gebunden, muß nach der mikroskopischen Untersuchung als richtig bestätigt werden, indem oft, auch in den mit bloßem Auge vollständig frisch erscheinenden Smirgeln, eine Umsetzung des Korunds (Al_2O_3) in die angeführten Tonerdehydrate (vor allem in Diaspor $Al_2O_3 \cdot OH$) konstatiert werden kann. Abweichend vom Beauxit ist endlich

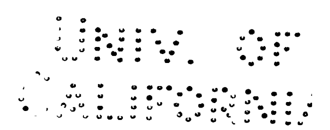
noch das Vorhandensein von Eisenoxydul im Smirgel. Liebrich sucht diese beiden Unterschiede im Wassergehalt und Eisenoxydulgehalt dadurch zu erklären, daß er bei der Bildung beider Gesteine im verschiedenen Grade wirksam gewesene Temperatur- und Druckverhältnisse annimmt. In neuester Zeit ist von Vittorio Navarese[1]) auch in Beauxiten von Pescosolido ein Gehalt von FeO bis zu 0,71 °/₀ nachgewiesen worden.

2. Nicht ohne Bedeutung für die Genesisfrage ist auch ein von A. Liebrich aufgestellter Vergleich bezüglich des Vorkommens der Beauxite und Smirgel in den verschiedenen geologischen Formationen. Während Beauxite nur als Ein- und Auflagerungen in jüngeren Gesteinen bekannt sind, so in Kreideschichten, zwischen Jura- und Triasgesteinen, auf Basalten und Doleriten, ist im Gegensatz Smirgel auf primärer Lagerstätte nur in den ältesten, so in körnigen Kalken (Gümüsch-Dag und Naxos), in Gneißen, Glimmer-, Hornblende- Talk- und Chloritschiefern, Phylliten (Chester in Massachusetts und Ochsenkopf bei Schwarzenberg) zu Haus. (Als Alluvionsgebilde finden sich größere Smirgelkonglomerate resp. -breccien auch in paläozoischen Kalken.)

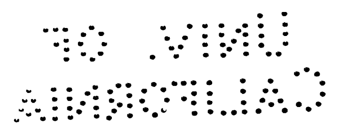
3. Smirgel und Beauxit stehen also in dem Verhältnis, daß der erstere aus einem dem letzteren ähnlichen Material hervorgegangen zu sein scheint. Dieser Auffassung günstig sind weitere Befunde, nämlich der Nachweis, daß das metamorphische Produkt, der Smirgel, strukturell und mineralogisch, in starkem

---

[1]) Der Beauxit in Italien. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XI. Jahrg 1903, pag. 299.



Gegensatz zu dem Ausgangsprodukt, dem Beauxit, steht. Beauxit läßt entweder die Struktur seines Urproduktes (Basalt, Dolerit) erkennen oder gleicht einem gewöhnlichen erdigen Ton. Smirgel dagegen zeigt in einigen Proben eine typische „Pflaster- oder Bienenwabenstruktur“, womit sehr oft eine auffällige kleinschuppige Ausbildung der Glimmer- und Chloritoidmineralien verbunden ist. Diese charakteristische Struktur, ferner das siebartige Durchbrochensein der Eisenerzkomplexe von Korund-, Glimmer- und Chloritoidindividuen, das Erfülltsein der Staurolithkristalle mit zahlreichen Quarzkörnern und Glimmerschüppchen, das Strotzen aller Gemengteile von zahllosen, winzigen Interpositionen verschiedenster Natur liefern höchst charakteristische Hinweise zugunsten einer Kontaktmetamorphose. Wenn in einigen Proben des kleinasiatischen Smirgels die bei anderen prächtig ausgebildete Pflasterstruktur verwischt erscheint und an ihre Stelle eine schiefrige oder schwammige getreten ist, so mag das entweder seine Erklärung darin finden, daß die betreffenden Smirgelstücke aus größerer Entfernung vom Eruptivmagma stammen, wobei letzteres selbstverständlich eine allmähliche Abnahme seiner Intensität erfahren mußte oder zweitens in der Annahme, daß die kontaktmetamorphen Umwandlungen durch Regionalmetamorphose umändernde Einflüsse erlitten. Daß Verwitterungsprozesse und sekundärer Gebirgsdruck gleichfalls eine Verwischung dieser typischen Struktur vorzubringen imstande waren, braucht nicht erst besonders hervorgehoben zu werden. Besonders auf Naxos scheinen,



der mikroskopischen Untersuchung nach zu schließen, die tektonischen Störungen des kristallinen Grundgebirges, an denen nach *Papavasiliu* die in dem Marmor eingelagerten Smirgel dieser Insel teilnahmen, es bewirkt zu haben, daß die von Tschermak erwähnte *schwammige Struktur* einiger Smirgelproben aus einer dem Anscheine nach ehemalig vorhandenen Pflasterstruktur hervorgegangen ist. In *mineralogischer* Hinsicht ist der Unterschied beider Gesteine klar zutage liegend, indem durch die verschiedenen einwirkenden Druck- und Temperaturverhältnisse eine chemische Umlagerung der Moleküle des Beauxits vor sich ging und somit die bekannten Gemengteile des Smirgels entstanden.

4. Für den Fall, daß es sich bei der Entstehung der Smirgellager aus ehemaligen Beauxitmassen um die Wirkung einer *Kontakt-* (und nicht einer *Regional-*) *metamorphose* handeln sollte, würde selbstverständlich der Nachweis von aktiven Eruptivgesteinen in der Nachbarschaft zu erbringen sein.

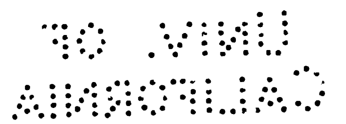
Zwar schreibt R. *Lepsius* in seiner „Geologie von Attika“ den Marmoren des festländischen Griechenlands, in deren unmittelbarer Nähe kein Eruptivgestein vorhanden oder aufgeschlossen ist, eine *regionalmetamorphe* Entstehung zu. Nun scheinen allerdings die mit Smirgeln verbundenen Marmore der griechischen Insel *Naxos* mit den festländischen identisch zu sein. Indessen fehlen auf dieser Insel, dem Hauptverbreitungsgebiet des Smirgels, die Eruptivgesteine keineswegs. Hier liegt der die Smirgellinsen enthaltende Marmor auf Biotit-Zweiglimmer- und Amphibolgneißen, die nach Philippson

UNIV. OF CALIFORNIA

jedenfalls als eruptive Gneiße aufzufassen sind, und Glimmerschiefern; sodann sind auf dieser Insel auch Massive von Turmalingraniten bekannt, die nach Gobantz in inniger Beziehung zu dem Smirgellager stehen.

Auch Papavasiliu weist in neuester Zeit darauf hin, daß zahlreiche turmalin- und granatführende Pegmatitgänge, die den im nordwestlichen Teil der Insel Naxos durch die Gneiß- und Glimmerschiefer durchbrechenden mächtigen Biotitgranitlakkolithen durchziehen, Apophysen ins Nebengestein senden, „und zwar ganz besonders in der Umgebung der Smirgellagerstätten“. Es ist demnach doch wohl mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß diese eruptiven Durchbrüche eine kontaktmetamorphe Entstehung der Smirgel aus Beauxit bewirkt haben, zumal ein direkter Kontakt des Lakkolithen auf das in der Nähe der Smirgellager befindliche Nebengestein konstatiert werden kann (z. B. Umwandlung von Biotitschiefer zu einem Augit-Skapolithgestein).

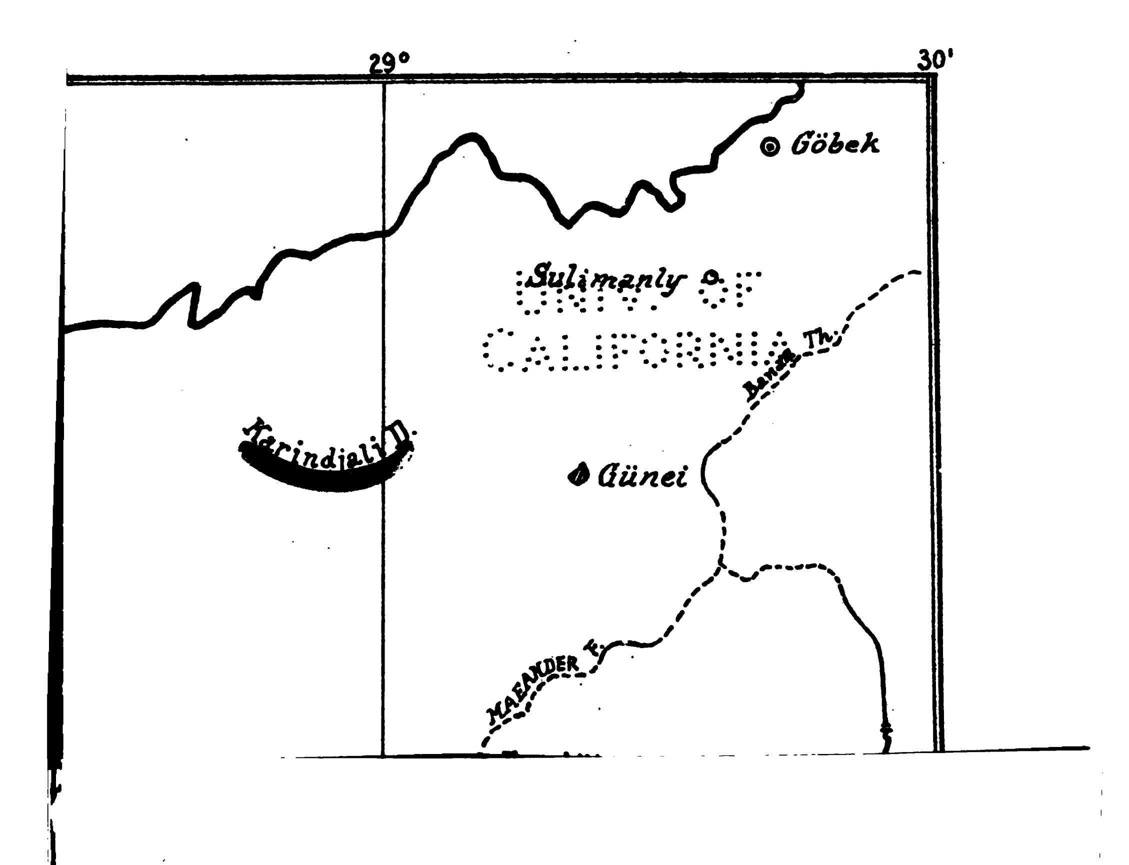
Auch in Kleinasien finden sich in der Nähe einiger Smirgellager eruptive Durchbrüche, die geeignet sind, in genetischen Zusammenhang mit den Smirgellagern gesetzt zu werden. So treten nach Philippson unweit der Smirgellagerstätten am Nordfuße des Gümüsch-Dag und in der Nähe von Azizié im Glimmerschiefer serpentinisierte Eruptivgesteine auf. Ferner erhebt sich 25 km südlich vom Gümüsch-Dag auf der Südseite des Mäander ein großes Gebirge namens Beschparmak, das aus einem mächtigen Granitstock besteht. Auch andere Granitmassive treten in dem kristallinen Schiefergebirge südlich des Mäander auf, das seinerseits von der



Smirgel führenden Marmorzone umrandet wird. Stellenweise nähern sich die Granite den Smirgelvorkommnissen dieses Gebietes; andere dieser Vorkommnisse liegen aber recht weit von jedem an der Oberfläche anstehenden Eruptivgestein entfernt. Eine unmittelbare Berührung von Smirgel und Eruptivgestein wurde in Kleinasien von Philippson nicht beobachtet.

Auf der längst außer Gewinnung gekommenen Smirgellagerstätte vom Ochsenkopf bei Bockau im sächsischen Erzgebirge fällt der Smirgel wie die ganze Roteisenerzformation zufolge Schalch mit in das Kontaktgebiet der zahlreichen großen Granitstöcke von Schwarzenberg.

Es gibt also eine ganze Reihe von Argumenten, die für eine kontaktmetamorphe Entstehung des Smirgels aus Beauxit resp. Laterit mit vieler Wahrscheinlichkeit sprechen.



UNIV. OF CALIFORNIA

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

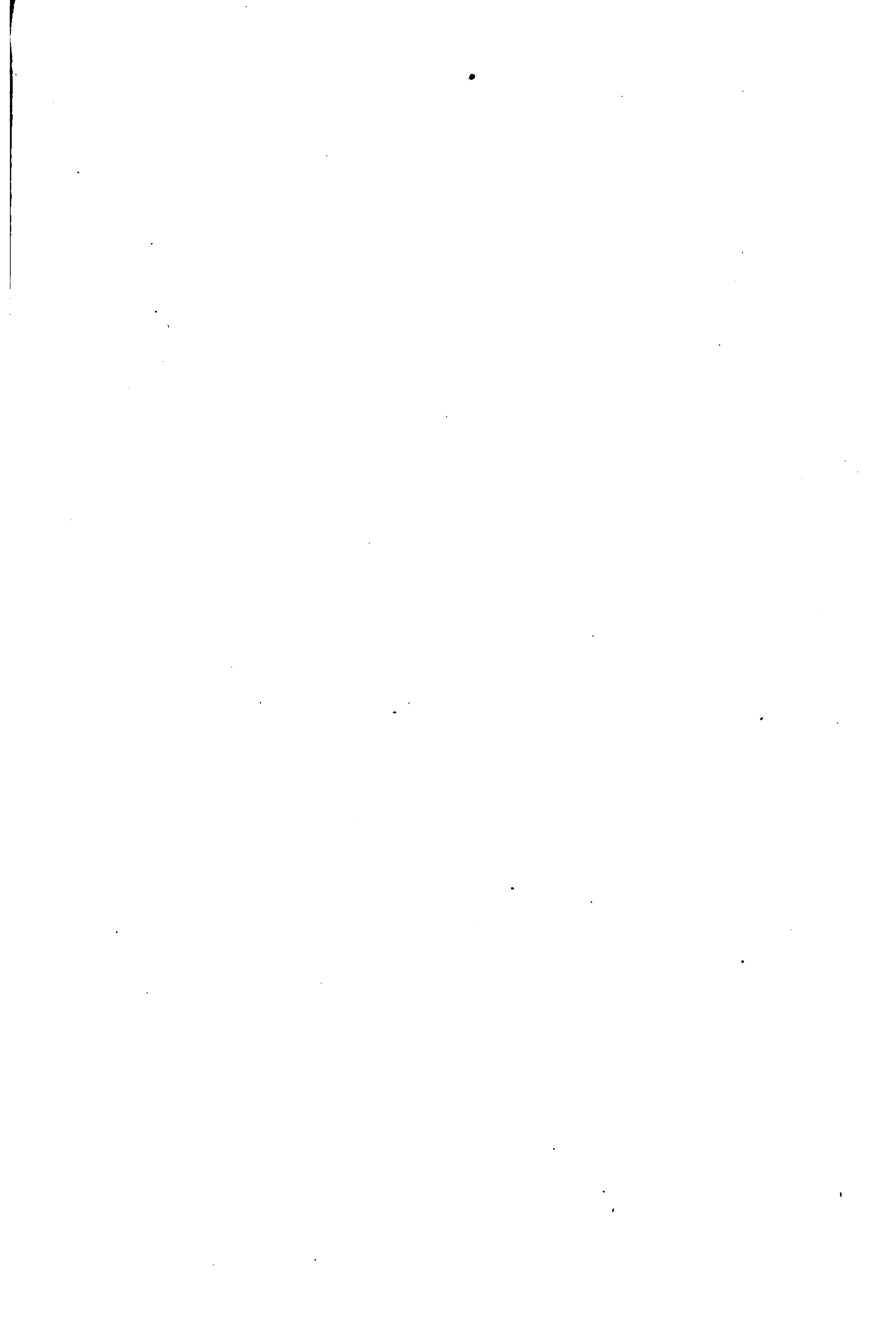
Lebenslauf.

Ich, Friedrich Otto Rudolf Krämer, evangelisch-lutherischer Konfession, wurde am 10. Dezember 1883 in Freiberg in Sachsen geboren. Nachdem ich vier Jahre die Bürgerschule besucht hatte, war ich von 1894—1903 Schüler des Realgymnasiums meiner Heimat. Nach bestandener Maturitätsprüfung bezog ich die Universität Leipzig, wo ich mich dem Studium der Naturwissenschaften widmete. Ich arbeitete in meinen ersten Semestern im chemischen Praktikum des Herrn Professor Dr. Wagner, ferner im zoologischen des Herrn Geheimen Hofrat Professor Dr. Chun und beteiligte mich an den mikroskopischen Übungen des Herrn Geheimen Hofrat Professor Dr. Pfeffer. Später beschäftigte ich mich vier Semester besonders mit Mineralogie und Geologie unter der Leitung des Herrn Geheimen Rat Professor Dr. Zirkel und Professor Dr. Reinisch und nahm drei Semester an dem geologisch-paläontologischen Kolloquium des Herrn Geheimen Bergrat Dr. Credner teil. Außerdem arbeitete ich im physikalischen Praktikum des Herrn Professor Dr. Wiener und war Mitglied des praktisch-pädagogischen Seminars für Mathematik und Natur-

wissenschaften unter Leitung des Herrn Professor Dr. Lehmann. Vorlesungen hörte ich bei den Herren Professoren Zirkel, Credner, Pfeffer, Chun, Wiener, Beckmann, Wundt, Heinze, Volkelt, Correns, Simroth, Wagner, Felix, Reinisch und Woltereck.

Allen meinen hochverehrten Lehrern bin ich zu aufrichtigem Danke verpflichtet.

C. Schulze & Co., G. m. b. H., Gräfenhainichen.




GAYLORD BROS.
SYRACUSE, N.Y.
TN930
K7
251866
Krämer

